SHOUT
SHARE
IT

ACA
0144

HARVARD UNIVERSITY.

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY.

161

Exchange.

November 22, 1887.

161
Nov. 22/88

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS

DE BELGIQUE.

55me ANNÉE, 3me SÉRIE, T. IX.

1885.

BRUXELLES,
F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,
rue de Louvain, 108.

MDCCCLXXXV.

Sm

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

BULLETINS

DE

L'ACADÉMIE ROYALE

DES

SCIENCES, DES LETTRES ET DES BEAUX-ARTS

DE BELGIQUE.

CINQUANTE-QUATRIÈME ANNÉE — 3me SÉRIE, T. 9.

BRUXELLES,
F. HAYEZ, IMPRIMEUR DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE,
rue de Louvain, 108.

1885

2 plts pulled

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1885. — Nº 1.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 10 janvier 1885.

M. Éd. **Dupont**, directeur, président de l'Académie pour l'année 1884, occupe le fauteuil.

M. **Liagre**, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Éd. Morren, *directeur* pour 1885; P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Melsens, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Fr. Crépin, Éd. Mailly, J. De Tilly, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, *membres;* E. Catalan, *associé;* P. Mansion, A. Renard et P. De Heen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics adresse une ampliation de deux arrêtés royaux dont l'un, en date du 10 décembre dernier, nomme président de l'Académie, pour 1885, M. Charles Piot, directeur de la Classe des lettres pendant ladite année; l'autre, daté du 23 du même mois, approuve l'élection faite par la Classe des sciences de M. Walthère Spring en qualité de membre titulaire. — Pris pour notification.

— Le même haut fonctionnaire envoie, pour être répartis entre MM. les membres de la Classe des sciences, cinquante exemplaires du rapport du jury qui a été chargé de décerner le prix quinquennal des sciences physiques et mathématiques pour la période de 1879-1883. — Remercîments.

Il fait don, à la bibliothèque de la Compagnie, d'un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Le Muséon,* revue internationale, publiée par la Société des sciences et lettres de l'Athénée oriental, tome III, 1884 ; ainsi que de l'ouvrage suivant, présenté au dernier concours pour la collation des bourses de voyage, par M. le docteur Éd. Remouchamps, ancien élève de l'Université de Gand : *Sur les glandes à musc de l'alligator*. Ce mémoire a été imprimé aux frais de l'État, sur la proposition du jury des sciences naturelles. — Remercîments.

— MM. W. Spring, élu membre; P. De Heen, élu correspondant; James P. Joule, R. Virchow, Jacques Moleschott et le B^{on} A.-E. Nordenskiöld, élus associés, adressent des lettres de remercîments.

— M. le Ministre de la Guerre envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire de la *Carte de la Belgique à l'échelle du* 160,000^e *: chemins de fer, routes, etc.,* 6 f. in-plano avec note explicative. — Remercîments.

— L'Académie royale des sciences de Turin envoie le programme du cinquième concours pour le prix Bressa auquel, suivant la volonté du testateur, seront admis les savants et les inventeurs de toutes les nations.

Ce concours aura pour but de récompenser le savant ou l'inventeur, à quelque nation qu'il appartienne, lequel, durant la période quadriennale de 1883-1886, « au jugement de l'Académie des sciences de Turin, aura fait la découverte la plus éclatante et la plus utile, ou qui aura produit l'ouvrage le plus célèbre en fait de sciences physiques et expérimentales, histoire naturelle, mathématiques pures et appliquées, chimie, physiologie et pathologie, sans exclure la géologie, l'histoire, la géographie et la statistique ».

Ce concours sera clos le 31 décembre 1886.

La somme destinée à ce prix sera de 12,000 francs (douze mille francs).

Aucun des membres nationaux résidents ou non résidents de l'Académie des sciences de Turin ne pourra concourir à ce prix.

— L'Association des élèves des écoles spéciales de l'Université de Liège sollicite l'obtention du *Bulletin* de l'Académie. — Renvoi à la commission administrative.

— M. le docteur Hubert Boëns de Charleroi adresse un certain nombre d'invitations pour les membres de l'Académie au quatrième congrès de la *Ligue internationale des antivaccinateurs* — organisé à la demande de la Société anglaise contre la vaccine obligatoire, — qui aura lieu à Charleroi, du 23 au 26 juillet prochain.

— M. Léopold Jadoul, conducteur des ponts et chaussées et instituteur diplômé à Braine-le-Château, adresse, avec demande d'examen, une brochure portant pour titre: *Traité élémentaire de géométrie,* comprenant une nouvelle théorie de parallèles fondée sur la démonstration du Postulatum d'Euclide.

L'ordre du jour est prononcé sur cet envoi conformément au règlement de la Classe qui interdit de faire des rapports sur les ouvrages imprimés.

— La Classe accepte le dépôt dans les archives de l'Académie d'un billet cacheté envoyé par M. Edmond Van Aubel de Liège, et daté du 5 janvier 1885 : *Recherches sur la rotation électromagnétique du plan de polarisation de la lumière et quelques phénomènes analogues.*

A sa demande, M. Catalan est remis en possession de son billet cacheté *Sur les théorèmes de Goldbach et de Bertrand*, dont la Classe avait accepté le dépôt dans la séance du 8 novembre 1884.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Sur l'aspect physique de la planète Jupiter,* par

F.Terby.— Commissaires: MM. Liagre, Montigny et Folie;

2° *Sur un nouveau moyen de déterminer l'humidité de l'air*, par A. Damry, assistant à l'institut météorologique de Liège. — Commissaires : MM. Montigny et Liagre.

— M. C.-H. Delaey, maréchal des logis en retraite, à Roulers, envoie le 3ᵉ fascicule (transmission des forces vives) de son travail manuscrit *Sur les machines à vapeur*. — Dépôt aux archives.

— M. Liagre présente, au nom du comité directeur de l'Observatoire royal de Bruxelles, la 52ᵉ année (1885) de l'*Annuaire* de cet Établissement. — Remercîments.

La Classe reçoit encore, à titre d'hommages, les ouvrages suivants, pour lesquels elle vote des remercîments aux auteurs :

I. *Deux notes récentes relatives à la théorie de l'aberration*, par F. Folie ;

La première, dit l'auteur, a paru dans les *Astronomische Nachrichten*, n° 2607. J'y fais voir :

1° Que c'est à tort que les astronomes n'ont pas tenu compte, jusqu'à présent, de l'aberration systématique, dans la recherche du mouvement de transport du système solaire dans l'espace, et que cette négligence peut produire, dans la détermination de la position du point vers lequel se meut le soleil, une erreur assez forte tant en ascension qu'en déclinaison; cette erreur peut atteindre plusieurs degrés, si les dates des observations que l'on compare entre elles sont distantes d'un siècle environ comme il convient pour une détermination précise;

2° Qu'il est peu probable que notre nébuleuse soit animée d'un mouvement de révolution autour d'un certain centre, à moins que le mouvement de transport du soleil ne se confonde avec celui de la nébuleuse.

La seconde note a paru dans la *Revue astronomique* dirigée par M. Tisserand.

Elle a pour objet, dit M. Folie, la critique des expressions de la constante de l'aberration que renferme la théorie d'Yvon-Villarceau intitulée : Théorie de l'aberration, dans laquelle il est tenu compte du déplacement du système solaire (1). J'y montre, en premier lieu, qu'Yvon-Villarceau a omis de tenir compte du terme même de l'aberration qui provient de ce déplacement ; en second lieu, que l'expression de la constante de l'aberration annuelle, qui est pour cet astronome le rapport de la vitesse de la terre à la résultante de la vitesse absolue de la lumière et de la vitesse de transport du système solaire, devrait renfermer, comme second terme, la résultante de la vitesse absolue de la lumière et de toutes les vitesses dont la terre est animée ; qu'au surplus, si l'on exprime les déplacements apparents dus à l'aberration en fonction des positions apparentes des astres, ce coefficient compliqué disparaît pour faire place à la constante ordinaire de l'aberration ;

II. *Sur la position stratigraphique du terrain silurien et des étages tertiaires inférieurs à Flobecq*, par E. Delvaux, br. in-8° ;

III. *Discussion des observations d'orages faites en Belgique pendant l'année 1879, suivie d'un appendice comprenant les observations recueillies depuis un siècle*, par A. Lancaster ; extr. in-4° ;

IV. *Le laboratoire et l'enseignement de J.-B. Dumas*, par Félix Le Blanc ; extr. in-8°.

---

(1) Addition à la Connaissance des temps pour 1878.

ÉLECTIONS.

La Classe procède à l'élection de son directeur pour l'année 1886.

Les suffrages se portent sur M. Éd. Mailly.

M. Dupont, directeur sortant, en cédant le fauteuil à son successeur, exprime sa gratitude à ses collègues pour le concours bienveillant qu'ils lui ont prêté dans l'exercice de ses fonctions. — Applaudissements.

M. Morren, en prenant en main la direction des travaux de la Classe, s'exprime en ces termes :

» Messieurs et chers collègues, sur le point d'occuper les hautes fonctions auxquelles vous m'avez appelé, j'en apprécie l'importance en même temps que mon insuffisance. Je compte sur vos sentiments de bonne confraternité.

Mon premier devoir est un devoir de cœur : c'est celui de vous proposer de voter des remercîments à mon prédécesseur pour le tact et la courtoisie avec lesquels il a rempli son mandat.

La considération de notre corps savant a grandi sous sa présidence. Sa ponctualité a été constante : il tenait à cœur de ne manquer à aucune de nos réunions et, souvent, il a dû faire un long voyage pour arriver parmi nous. » — Applaudissements.

M. le directeur invite M. Mailly à prendre place à côté de lui.

« C'est un grand honneur pour moi, dit M. Mailly, que d'être appelé à faire partie du bureau ; je vous remercie, Messieurs, de la preuve d'estime et de confiance que vous m'avez donnée. » — Applaudissements.

— M. le secrétaire perpétuel informe l'assemblée que la Classe des lettres, dans sa dernière séance, a choisi deux membres de la Classe des sciences, MM. Candèze et Catalan, afin de faire partie du jury De Keyn pour cette année. — Cette élection est ratifiée.

RAPPORTS.

La Classe entend la lecture des rapports de MM. Van Beneden père et fils, Morren et Plateau sur la requête par laquelle M. Carnoy, professeur à l'Université de Louvain, demande à être envoyé au laboratoire de zoologie à Naples, à l'effet d'y étudier : « La spermatogénèse et, par concomitance, la division cellulaire des crustacés marins ». Ces rapports seront communiqués à M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, comme suite à ses dépêches du 8 août et du 22 décembre 1884.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Quelques membres ayant exprimé le désir d'obtenir des renseignements sur le tremblement de terre dont les effets, au dire de certains journaux, se seraient fait sentir dernièrement à l'Observatoire royal de Bruxelles, M. le général Liagre, membre du comité directeur de cet établissement, déclare que, dans son opinion, les phénomènes signalés n'ont aucune réalité.

Une des pendules astronomiques de l'Observatoire s'étant arrêtée, l'horloger a cru, au premier moment, pouvoir attribuer cette particularité à ce que le support de l'instrument s'était incliné; mais l'horloge s'étant arrêtée une seconde fois le lendemain, un nouvel examen de son mécanisme a permis de constater qu'un léger frottement s'était établi entre deux de ses axes.

Quant à la variation de niveau accusée à la même époque par l'axe de la lunette méridienne, et dont les journaux ont également parlé, elle ne s'est élevée, dit M. le général Liagre, qu'à un centième de seconde de temps, ce qui ne présente rien d'anormal, et rentre dans les limites des variations ordinaires.

Les appareils enregistreurs du service météorologique de l'établissement n'ont d'ailleurs fourni aucune trace de perturbation.

Note sur la Méthode des moindres carrés ; par P. Mansion, correspondant de l'Académie.

1. *Objet de la présente Note.* Legendre a fait connaître, en 1805, la *Méthode des moindres carrés,* que Gauss et Laplace ont ultérieurement rattachée au Calcul des Probabilités, par des considérations très délicates Cette méthode permet de trouver les valeurs approchées de m inconnues liées entre elles par $(m+n)$ équations linéaires, à peu près compatibles entre elles. Pour arriver à ce résultat, on substitue, aux $(m+n)$ équations données, un système de m équations seulement, dites *équations nor-*

males, qui s'obtiennent par un procédé extrêmement simple, mais exigeant des calculs assez laborieux.

Dans cette Note, nous montrons que le *système normal* peut être remplacé par un autre, dit *système auxiliaire*, que l'on déduit des équations données, sans aucun calcul, mais qui contient $(m+n)+m$ inconnues. Cette remarque, trop simple sans doute pour avoir échappé à l'attention des géomètres qui se sont occupés de la méthode des moindres carrés, a surtout de l'importance au point de vue théorique. En résolvant, par exemple, le système auxiliaire, on retrouve immédiatement le beau théorème sur les moindres carrés, par lequel Jacobi termine sa Théorie des Déterminants. En éliminant entre les équations du système auxiliaire, *par les déterminants*, un certain nombre d'inconnues, on est conduit à un autre théorème, dont la démonstration est l'objet principal de cette Note. Ce théorème est, à la fois, la généralisation de celui de Jacobi et de celui que M. Catalan démontre dans le premier paragraphe de son Mémoire intitulé : *Remarques sur la Théorie des moindres carrés* et il peut se déduire de celui-ci.

Au point de vue pratique, la substitution du système auxiliaire au système normal pourra quelquefois être utile, parce que le premier est plus facile à transformer que le second.

2. *Système auxiliaire.* Pour plus de simplicité, considérons seulement cinq équations, supposées à peu près compatibles, entre quatre inconnues, savoir :

$$\text{I.}\qquad \begin{aligned} a_1x + b_1y + c_1z + g_1t &= h_1,\\ a_2x + b_2y + c_2z + g_2t &= h_2,\\ a_3x + b_3y + c_3z + g_3t &= h_3,\\ a_4x + b_4y + c_4z + g_4t &= h_4,\\ a_5x + b_5y + c_5z + g_5t &= h_5. \end{aligned}$$

Le système normal correspondant sera, en employant les notations de Gauss (*)

$$\text{II.}\qquad \begin{array}{l} (aa)\mathrm{X} + (ab)\mathrm{Y} + (ac)\mathrm{Z} + (ag)\mathrm{T} = (ah), \\ (ab)\mathrm{X} + (bb)\mathrm{Y} + (bc)\mathrm{Z} + (bg)\mathrm{T} = (bh), \\ (ac)\mathrm{X} + (bc)\mathrm{Y} + (cc)\mathrm{Z} + (cg)\mathrm{T} = (ch), \\ (ah)\mathrm{X} + (bg)\mathrm{Y} + (cg)\mathrm{Z} + (gg)\mathrm{T} = (gh). \end{array}$$

Substituons les valeurs de X, Y, Z, T, déduites de ce système, à la place de x, y, z, t dans les équations données et soient ε_1, ε_2, ε_3, ε_4, ε_5 les erreurs ou différences entre les premiers et les seconds membres. On aura

$$\text{III.}\qquad \begin{array}{l} a_1\mathrm{X} + b_1\mathrm{Y} + c_1\mathrm{Z} + g_1\mathrm{T} = h_1 + \varepsilon_1, \\ a_2\mathrm{X} + b_2\mathrm{Y} + c_2\mathrm{Z} + g_2\mathrm{T} = h_2 + \varepsilon_2, \\ a_3\mathrm{X} + b_3\mathrm{Y} + c_3\mathrm{Z} + g_3\mathrm{T} = h_3 + \varepsilon_3, \\ a_4\mathrm{X} + b_4\mathrm{Y} + c_4\mathrm{Z} + g_4\mathrm{T} = h_4 + \varepsilon_4, \\ a_5\mathrm{X} + b_5\mathrm{Y} + c_5\mathrm{Z} + g_5\mathrm{T} = h_5 + \varepsilon_5. \end{array}$$

En appliquant, à ces dernières équations, la méthode des moindres carrés, et tenant compte du système II, on trouve immédiatement, entre les inconnues auxiliaires ε, les quatre équations suivantes :

$$\text{IV.}\qquad \begin{array}{l} a_1\varepsilon_1 + a_2\varepsilon_2 + a_3\varepsilon_3 + a_4\varepsilon_4 + a_5\varepsilon_5 = 0, \\ b_1\varepsilon_1 + b_2\varepsilon_2 + b_3\varepsilon_3 + b_4\varepsilon_4 + b_5\varepsilon_5 = 0, \\ c_1\varepsilon_1 + c_2\varepsilon_2 + c_3\varepsilon_3 + c_4\varepsilon_4 + c_5\varepsilon_5 = 0, \\ g_1\varepsilon_1 + g_2\varepsilon_2 + g_3\varepsilon_3 + g_4\varepsilon_4 + g_5\varepsilon_5 = 0. \end{array}$$

Le système des neuf équations III, IV est évidemment équivalent au système normal II.

3. Théorème. *Si l'on élimine, par la théorie des déterminants,* DE TOUTES LES MANIÈRES POSSIBLES, *p inconnues*

(*) On pose, comme l'on sait,

$$(aa) = a_1^2 + a_2^2 + a_3^2 + a_4^2 + a_5^2,$$
$$(ab) = a_1b_1 + a_2b_2 + a_3b_3 + a_4b_4 + a_5b_5,$$

et de même pour les autres expressions symboliques.

entre $m+n$ équations linéaires à peu près compatibles et contenant m inconnues, le système normal des équations ainsi obtenues conduit, pour les $m-p$ inconnues restantes, aux mêmes valeurs que le système normal des équations primitives. Il suffira de démontrer le théorème pour le système considéré plus haut, en faisant $p=2$ et éliminant z et t, par exemple.

En éliminant z et t, par les déterminants, d'abord entre les équations I, puis entre les équations III, on trouve

$$\text{V.}\qquad \begin{array}{l} |a_1c_2g_3|\,x + |b_1c_2g_3|\,y = |h_1c_2g_3|, \\ |a_1c_2g_4|\,x + |b_1c_2g_4|\,y = |h_1c_2g_4|, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}$$

$$\text{VI.}\qquad \begin{array}{l} |a_1c_2g_3|\,\mathrm{X} + |b_1c_1g_3|\,\mathrm{Y} = |h_1c_2g_3| + |\varepsilon_1c_2g_3|, \\ |a_1c_2g_4|\,\mathrm{X} + |b_1c_2g_4|\,\mathrm{Y} = |h_1c_2g_4| + |\varepsilon_1c_2g_4|, \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}$$

Le théorème sera démontré, si l'on trouve le même système normal en appliquant la méthode des moindres carrés aux équations V ou aux équations VI. Pour cela, il suffit que l'on ait, identiquement :

$$|a_1c_2g_3|\;|\varepsilon_1c_2g_3| + |a_1c_2g_4|\;|\varepsilon_1c_2g_4| + \text{etc.} = 0,$$
$$|b_1c_2g_3|\;|\varepsilon_1c_2g_3| + |b_1c_2g_4|\;|\varepsilon_1c_2g_4| + \text{etc.} = 0.$$

Le premier membre de la première de ces relations est évidemment égal au déterminant suivant :

$$\begin{vmatrix} a_1 & c_1 & g_1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ a_2 & c_2 & g_2 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ a_3 & e_3 & g_3 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ a_4 & c_4 & g_4 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ a_5 & c_5 & g_5 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & \varepsilon_1 & \varepsilon_2 & \varepsilon_3 & \varepsilon_4 & \varepsilon_5 \\ 0 & 0 & 0 & c_1 & c_2 & c_3 & c_4 & c_5 \\ 0 & 0 & 0 & g_1 & g_2 & g_3 & g_4 & g_5 \end{vmatrix}$$

Multiplions les colonnes 4, 5, 6, 7, 8 successivement par $(a_1, a_2, a_3, a_4, a_5)$, $(b_1, b_2, b_3, b_4, b_5)$, $(g_1, g_2, g_3, g_4, g_5)$ et retranchons-les respectivement de la première, de la deuxième et de la troisième colonne. Le déterminant deviendra, d'après les équations IV :

$$\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \varepsilon_1 & \varepsilon_2 & \varepsilon_3 & \varepsilon_4 & \varepsilon_5 \\ (ac) & (cg) & (cg) & c_1 & c_2 & c_3 & c_4 & c_5 \\ (ag) & (cc) & (gg) & g_1 & g_2 & g_3 & g & g_5 \end{vmatrix}$$

Or, ce déterminant est nul, parce que chacun de ces termes contient au moins un facteur égal à zéro.

On établit de même la seconde relation. Le théorème est donc démontré.

4. *Exemple numérique.* Les équations, à peu près compatibles,

$$\begin{aligned} (1) \qquad 2x + 3y + 4z + t &= +2, \\ (2) \qquad 3x + 4y + z + 2t &= +6, \\ (3) \qquad 3x + y + 2z + 3t &= -2, \\ (4) \qquad x + 4y + 4z + t &= -1, \\ (5) \qquad x + 2y - z - t &= +6 \end{aligned}$$

conduisent au système normal

$$\begin{aligned} 24X + 27Y + 20Z + 17T &= 21, \\ 27X + 46Y + 32Z + 16T &= 36, \\ 20X + 32Y + 38Z + 17T &= 0, \\ 17X + 16Y + 17Z + 16T &= 1, \end{aligned}$$

qui ont pour solution

$$X = 2,\ Y = 1,\ Z = -1,\ T = -2.$$

Les erreurs correspondantes sont

$$\varepsilon_1 = -1,\ \varepsilon_2 = -1,\ \varepsilon_3 = 1,\ \varepsilon_4 = 1,\ \varepsilon_5 = 1.$$

Ces valeurs vérifient les équations

$$\begin{aligned}
2\varepsilon_1 + 3\varepsilon_2 + 3\varepsilon_3 + \varepsilon_4 + \varepsilon_5 &= 0,\\
3\varepsilon_1 + 4\varepsilon_2 + \varepsilon_3 + 4\varepsilon_4 + 2\varepsilon_5 &= 0,\\
4\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + 2\varepsilon_3 + 4\varepsilon_4 - \varepsilon_5 &= 0,\\
\varepsilon_1 + 2\varepsilon_2 + 3\varepsilon_3 + \varepsilon_4 - \varepsilon_5 &= 0.
\end{aligned}$$

En éliminant par les déterminants, z et t, de toutes les manières possibles entre les équations données, il viendra

(123) $-11x - 36y = -76,$
(124) $-7x + 7y = -21,$
(125) $18x + 29y = +62,$
(134) $-10x + 10y = -30,$
(135) $21x + 26y = +56,$
(145) $-3x + 3y = -9,$
(234) $-10x - 37y = -73,$
(235) $-x + y = +2,$
(245) $-17x - 30y = -59,$
(345) $-20x - 27y = -53.$

Le système normal correspondant

$$\begin{aligned}
1834X + 2725Y &= 6393,\\
2725X + 5970Y &= 11420,
\end{aligned}$$

a pour solution $X = 2$, $Y = 1$.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 5 janvier 1885.

M. **Wagener**, directeur pour l'année 1884, occupe le fauteuil.

M. **Liagre**, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Piot, *directeur de la Classe et président de l'Académie pour* 1885; Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, Thonissen, Th. Juste, Félix Nève, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, P. Willems, F. Tielemans, G. Rolin-Jaequemyns, S. Bormans, Ch. Potvin, T.-J. Lamy, A. Scheler, P. Henrard, *membres;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, Alph. Rivier, *associés;* et Ch. Loomans *correspondant.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics adresse une expédition d'un arrêté royal en date du 10 décembre dernier, qui nomme président de l'Académie pour 1885 M. Charles Piot, directeur de la Classe des lettres pour ladite année.

— Le même haut fonctionnaire adresse une expédition d'un arrêté royal de la même date, nommant MM. Bourson, De Monge, Fétis, Guilliaume et Siret membres du jury chargé de juger le concours triennal de littérature dramatique en langue française pour la période de 1882-1884.

— M. L. Denis, secrétaire de l'Université de Bruxelles, envoie, tant pour la bibliothèque de l'Académie que pour les membres, correspondants et associés des trois Classes, la *Notice historique*, publiée par M. Léon Vanderkindere à l'occasion du cinquantenaire de la fondation de l'Université de Bruxelles (1834-1884). Vol. gr. in-8°. — Remercîments.

— M. le secrétaire perpétuel dépose sur le bureau l'*Annuaire* de l'Académie pour l'année 1885.

— M. Potvin fait don à la bibliothèque de l'Académie d'un certain nombre d'ouvrages littéraires (environ un millier de volumes et brochures), qui faisaient partie de sa bibliothèque et qui concernent notre littérature nationale.

La Classe vote des remercîments à M. Potvin pour ce don.

Elle a également voté des remercîments aux auteurs et donateurs des ouvrages suivants :

1° *La topique constitutionnelle*, discours à la cour de cassation, par M. Ch. Faider, in 8°;

2° *a*) *Bruxelles en 1815*; *b*) *Mirabeau*, par Th. Juste, 2 vol. in-16;

3° *Histoire de huit bêtes et d'une poupée*, par C. Lemonnier, vol. in-16;

4° *L'éducation physique*, par Vincent De Block, in-18;

5° *La poésie néerlandaise en Belgique, son passé*, par Pol de Mont, 2 extraits in-4°;

6° *Inventaire analytique des archives des États de Hai-*

naut, par L. Devillers, tome I^er^, in-4°, présenté par M. S. Bormans avec la note bibliographique suivante :

Note bibliographique par M. Bormans.

« J'ai l'honneur d'offrir à la Classe, au nom de M. Léopold Devillers, mon collègue à la Commission royale d'histoire, le tome I^er^ de l'*Inventaire analytique des archives des États de Hainaut* (Mons, Hector Manceau, 1884, CCVII-311 pages, in-4°).

Ce volume ne contient pas seulement un inventaire raisonné des chartes, de 1200 à 1794, et des résolutions des États de Hainaut, de 1527 à 1600 : on y trouve, sous forme d'introduction, un travail très important sur l'origine, l'organisation et les fastes de cet ancien corps représentatif. L'auteur y a réuni, comme en un faisceau, des souvenirs authentiques sur 405 assemblées tenues de 1338 à 1527, époque où commence le premier recueil des actes des États de Hainaut. La table alphabétique des matières ne comprend pas moins de 2,915 noms.

Cette publication rendra de sérieux services à l'histoire nationale. »

ÉLECTIONS.

La Classe procède à l'élection de son directeur pour l'année 1886. Les suffrages se portent sur M. P. Willems.

M. Wagener, directeur sortant, remercie ses confrères pour le concours bienveillant dont il a été l'objet de leur part pendant l'année écoulée, et qui lui a rendu facile, ajoute-t-il, l'accomplissement de ses fonctions.

Après avoir payé un dernier hommage à la mémoire des membres et correspondants morts pendant l'année 1884, MM. Vandenpeereboom, Heremans et Hymans, ainsi que des associés, MM. Mignet, Lepsius et Arntz, M. Wagener cède le fauteuil à son successeur, M. Piot, lequel propose à la Classe de voter, par acclamation, des remercîments à M. Wagener pour le tact et l'impartialité avec lesquels il a dirigé les travaux de la Classe. — Applaudissements.

M. Willems, invité à venir prendre place au bureau, remercie ses confrères du témoignage de sympathie et de bienveillance dont il vient d'être l'objet et dont il tâchera, dit-il, de se rendre digne.

PRIX DE KEYN.

TROISIÈME CONCOURS : 1^{re} période, 1883-1884.

Enseignement primaire.

La Classe procède à l'élection des sept membres qui seront chargés de juger le concours pour les prix De Keyn, pendant l'année 1885 :

Sont élus :

MM. Catalan et Candèze, membres de la Classe des sciences; Potvin, Stecher, Roersch, Wagener et Wauters, membres de la Classe des lettres.

— La Classe a pris notification, à ce sujet, des ouvrages reçus pour le concours avant le 31 décembre.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 8 janvier 1885.

M. **Slingeneyer**, directeur pour 1884, occupe le fauteuil.
M. **Liagre**, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Pauli, *directeur* pour 1885; L. Alvin, Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Alph. Balat, le chevalier L. de Burbure, Ad. Siret, A. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, G. Guffens, J. Schadde, Th. Radoux, Peter Benoit, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Ch. Verlat, Gustave Biot, *membres;* Alex. Markelbach et le chevalier Edm. Marchal, *correspondants*.

Avant la lecture du procès-verbal, M. Markelbach demande la parole pour rappeler que, dans la dernière séance, à laquelle il n'a pu assister, la Classe, sur la proposition de son directeur, a bien voulu ratifier, par ses applaudissements, sa promotion d'officier dans l'ordre de Léopold.

Il remercie de tout cœur pour cette marque de sympathie qui, à ses yeux, augmente encore la valeur de la distinction royale dont il a été l'objet. — Applaudissements.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics adresse une ampliation de l'arrêté royal, en date du 10 décembre dernier, qui nomme président de l'Académie pour 1885 M. Charles Piot, directeur de la Classe des lettres pendant ladite année.

— Le même Ministre, répondant au vœu émis par la Classe des beaux-arts, dans sa séance du 4 décembre dernier, de voir rétablir au Budget de son Département le crédit de 6,000 francs accordé, antérieurement, en vue de l'organisation d'un grand festival annuel de musique classique, écrit « qu'il a le plus vif désir de contribuer à la vulgarisation des œuvres des grands maîtres, mais que, eu égard à la situation du Trésor public, il lui est impossible, quant à présent, de solliciter le rétablissement du crédit dont il s'agit ».

— L'Académie royale des beaux-arts d'Anvers envoie le programme du grand concours dit concours de Rome, qui sera ouvert, en 1885, pour la sculpture.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire de la 1re partie du tome VII (Les Musiciens néerlandais en Espagne), *De la musique aux Pays-Bas avant le XIX^{e} siècle*, par Edmond Vander Straeten. Bruxelles, 1885; vol. in-8°. — Remercîments.

M. Albin Body, à Spa, offre un exemplaire de son ouvrage intitulé : *Meyerbeer aux eaux de Spa, avec une eau-forte de G. Gernay*. Bruxelles, 1885; in-16. — Remercîments.

RAPPORTS.

Il est donné lecture des rapports de M. Siret, auxquels ont souscrit MM. Slingeneyer, Robert et Guffens, 1° sur le 7e rapport semestriel de M. Remi Cogghe; 2° sur le 1er rapport semestriel de M. Verbruggen, lauréats du grand concours de peinture en 1880 et en 1883. — Ces documents seront transmis à M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics.

— Sur la proposition de M. Gevaert, président, appuyée par ses collègues de la Commission pour la publication des œuvres des grands musiciens, la Classe renvoie à cette Commission le rapport de M. Édouard Vander Straeten sur ses recherches musicales, à Leyde.

ÉLECTIONS.

La Classe procède aux élections pour les places vacantes.

Sont élus :

Section de sculpture. — Correspondant : M. Jos. Ducaju, sculpteur à Anvers, en remplacement de M. Jehotte, décédé; associé : M. Reynold Begas, à Berlin, en remplacement de M. Augustin Dumont, décédé.

Section d'architecture. — Associé : M. G. de Neureuther, à Munich, en remplacement de M. Von Ferstel, décédé.

Section de musique. — Associés : MM. C. Saint-Saëns, à Paris, et Franz Liszt, à Weimar.

Section des sciences et des lettres dans leurs rapports *avec les beaux-arts.* — Membre titulaire : M. Henri Hymans, déjà correspondant, en remplacement de M. Pinchart, décédé; associés : MM. Ch. de Linas, d'Arras, et Gaetano Milanesi, de Florence.

— Il est procédé ensuite à l'élection du directeur pour l'année 1886. M. Alvin est élu.

M. Slingeneyer, en cédant le fauteuil à son successeur, M. Pauli, remercie ses confrères pour la bienveillance qu'ils n'ont cessé de lui témoigner. — Applaudissements.

M. Pauli propose à la Classe de voter des remercîments à son prédécesseur pour la manière distinguée avec laquelle il a rempli ses fonctions. — Applaudissements.

M. Alvin, en prenant place au bureau, s'exprime ainsi : « C'est un grand privilège que celui de l'âge, lorsque l'âge procure l'honneur de présider une assemblée aussi distinguée que celle-ci; mais j'ai bien peur de ne pas pouvoir remplir mes fonctions jusqu'au bout. (Protestations.) Quoi qu'il en soit, je vous remercie du témoignage d'estime que vous venez de me donner. » — Applaudissements.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Juste (*Th.*). — Mirabeau. Verviers, 1884; in-16, 110 pag. (Biblioth. Gilon).

— Bruxelles en 1815. Bruxelles, 1884; in-12, 112 pages (Collection nationale).

Folie (*F.*) — Un chapitre inédit d'astronomie sphérique. Kiel, 1884; extr. in-4° (7 pages).

— Quelques remarques sur la théorie de l'aberration d'Yvon Villarceau. Paris, 1884; extr. in-8° (5 pages).

Faider (*Ch.*). — La topique constitutionnelle, discours prononcé le 15 octobre 1884. Bruxelles, 1884; in-8° (15 pages).

Vander Straeten (*Edm.*). — La musique aux Pays-Bas avant le XIXe siècle, t. VII, 1re partie. Bruxelles, 1885; in-8°.

Body (*Albin*). — Meyerbeer aux eaux de Spa. Bruxelles, 1885; in-16 (142 pages avec une eau-forte).

Devillers (*Léop.*). — Inventaire analytique des archives des États de Hainaut, tome Ier. Mons, 1884; vol. in-4°.

Lemonnier (*C.*). — Histoire de huit bêtes et d'une poupée. Paris, 1884; vol in-16 (142 pages, fig.)

Jadoul (*Léop.*). — Traité élémentaire de géométrie comprenant une nouvelle théorie de parallèles fondée sur la démonstration du postulatum d'Euclide. Namur, 1881, in-8° (55 p.).

Remouchamps (*Éd.*). — Sur les glandes à musc de l'Alligator. Bruxelles, 1884; in-8° (16 pages, fig.).

Mont (*Pol de*). — La poésie néerlandaise en Belgique, son passé. Paris, 1884; 2 ext. in-4° (15 pages).

De Block (*Vincent*). — L'éducation physique au moyen des exercices corporels dans nos établissements d'instruction. Mons, 1885; in-18 (250 pages).

Lancaster (*A.*). — Discussion des observations d'orages faites en Belgique pendant l'année 1879, suivie d'un appendice comprenant les observations recueillies depuis un siècle. Bruxelles, 1885; extr. in-4° (58 pages).

Delvaux (*É.*). — Documents sur la position stratigraphique du terrain silurien et des étages tertiaires inférieurs, qui forment le sous-sol de la commune de Flobecq. Liège, 1885; extr. in-8° (16 pages).

In memoriam J.-F.-J. Heremans: 27 januari 1825-13 maart 1884. Gand; in-8° (89 pages).

Institut cartographique militaire. — Carte de la Belgique à l'échelle du 160,000e: chemins de fer, routes, chemins pavés et empierrés, cours d'eau importants. Bruxelles, 1884; 6 feuil. in-plano avec note explicative et feuille d'assemblage.

Observatoire royal de Bruxelles. — Annuaire, 1885, 52e année. Bruxelles, 1884; in-16.

Université de Bruxelles. — 1834-1884 : Notice historique faite à la demande du conseil d'administration, par L. Vanderkindere. Bruxelles, 1884; vol. gr. in-8°.

Société des sciences et lettres. Athénée oriental. — Le Muséon, revue internationale, t. III. Louvain, Paris, 1884; in-8°.

Université catholique de Louvain.—Annuaire, 1885. In-16.

Collection nationale, série in-12.

1. *Le Doudou*, souvenirs d'un fifre montois, par A.-J. Wauters.
2. *La découverte de l'Amérique*, racontée par Pieter Devos, compagnon de Christophe Colomb, par A.-J. Wauters.
3. *Le Royaume des Éléphants,* voyage au Pays de l'Ivoire, par A.-J. Wauters.
4. *Le Congrès national de 1830 et la Constitution de 1881,* par L. Hymans.
5. *Histoire d'un petit tailleur et d'une machine à coudre,* par E. Landoy.
6. *Contes brabançons,* par M. Rety.
7. *Petit Manuel du citoyen belge,* par T. Davy.
8. *Le Chemin de fer,* par L. Hymans.
9. *Voyage en Espagne,* par P. Monplaisir.
10. *Les Pierres précieuses,* par A.-J. Wauters.
11. *Nos Amies les plantes,* par P. Monplaisir.
12. *Anneessens martyr,* par E. Leclercq.
13. *Henri Conscience,* par G. Eekhoud.
14. *Trois récits de grand-père,* traduits du flamand par J. Elseni, d'après P. Geiregat.
15. *Myosotis*, quatre contes, traduits du flamand par J. Elseni, d'après P. Geiregat.
16. *De Bruxelles à Karéma,* par A.-J. Wauters.

17. *Promenade dans la lune,* par Hannot.

18. *Souvenirs de voyage :* Italie-Suisse, par L. Hymans.

19. *Jeunesse et Vacances,* par L. Hymans.

20. *Le Pays des Fleurs,* par P. Monplaisir.

21, 22 et 23. *Les Gueux de Mer,* ou la Belgique sous le duc d'Albe, par H.-G. Moke.

24. *Bruxelles au temps jadis,* par L. Hymans.

25. *Histoire d'une statue,* par E. Leclercq.

26. *Les Végétaux inférieurs,* par L. Piré.

27. *Histoire orientale et point merveilleuse,* par De Puydt.

28. *Les premiers âges de la terre et l'Homme fossile,* par J. Chalon.

29. *De Bruxelles à Milan,* par A.-J. Wauters.

30. *Les Jeudis du Docteur Kaferman,* par Ch. Kerremans.

31. *Souvenirs d'une Famille bruxelloise,* par E. Lagrange.

32. *La Beauté dans la nature et dans l'art,* par E. Leclercq.

33. *Petite Causerie sur la Société,* par L. De Permentier.

34. *En Norvège. — Christiania et le Thélémark,* par Jules Leclercq.

35. *L'École de Pontillien,* par E.-J. Dardenne.

36. *Les Bêtes du professeur Métaphus,* par Édm. Cattier.

37. *Henri Pestalozzi,* par Georges Mallet.

38. *Juges, Avocats et Plaideurs,* par H. Frick.

39. *Histoire d'une goutte d'eau,* par Van der Mensbrugghe.

40. *Bonheur tardif et Le prudent Bruno,* par Émile Deltan.

41. *Les Condiments,* par Louis Piré.

42. *Une Chasse aux papillons,* par H. Donckier de Donceel.

43. *Une excursion à la grotte de Han,* par L. De Permentier.

44. *Autrefois et aujourd'hui.* — Les moyens de transport et de communication, par Albert Dubois.

45. *École et cabaret,* par K. Versnaeyen.

46. *Petites choses et Grandes leçons,* par E. Lagrange.

47. *Une Nuit sous terre,* par Martinus.

48. *Les Oiseaux utiles,* par Eug. Bolsaie.

49. *Les sept Merveilles du monde*, par Jules Carlier.

50. *Un Verre d'eau*, par Paul Combes.

51. *La Grotte merveilleuse*, par Émile Tandel.

52. *Trois camarades d'école*, par Émile Tandel.

53. *Une Enfant solitaire*, par Émile Tandel.

54. *Dans une Mine.* — Voyage au pays de la houille, par L. De Permentier.

55. *La Navigation*, par Eug. Bolsaie.

56. *Dans les Alpes.* — *Grindelwald-Chamounix*, par Louis Navez.

57. *Dans les Alpes.* — *Zermatt-Montreux*, par Louis Navez.

58. *Guillaume le Taciturne* et *Marnix de Sainte-Aldegonde*, par Ernest Discailles.

59. *Les Écoles au moyen âge*, par E. Lagrange.

60. *École buissonnière à travers la chimie*, par Airelle.

61. *Bruxelles en 1815*, par Théodore Juste.

62. *Julien Sibret.* La vie militaire en Belgique, par Eugène Orelio.

63. *Petite Histoire des grands peintres.* — Antiquité. — École italienne, par Lucien Solvay.

64. *De Bruxelles au Caire*, par Barth.

65. *Les Galères du roi*, par E. Lagrange.

1. *Lotgevallen van mijn pistool*, door Th. Van Haesendonck.

2. *George Stephenson, of wat nadenken vermag*, naar Samuël Smiles, door W.-O. Von Horn.

3. *James Watt, of wat er van een veehoeder al groeien kan*, naar Samuël Smiles, door W.-O. Von Horn.

4. *Twee vaderlandsche martelaars : Anneessens-Chapuis*, door E Van Bergen.

5. *Historische schetsen voor het volk*, door E. Van Bergen.

6. *De Ontdekking van Amerika*, verhaald door Pieter Devos, gezel van Christoffel Colomb, door A.-J. Wauters.

7. *Hendrik Conscience*, door George Eekhoud.

8. *De Groote Markt te Brussel*, door H. Van Kalken.

Série in-8°.

Le petit forgeron. — *Le petit menuisier.* — *Le petit boulanger.*

Les mémoires d'une lycose, par Léon Becker.

Les bêtes du professeur Métaphus, par Edm. Cattier.

Souvenirs de voyage. En Italie, par Louis Hymans.

Série in-4°.

Le vieil Anvers et le nouvel Anvers, par V.-A. Lagye.

AMÉRIQUE.

Naval Observatory, Washington.— Report for 1884. In-8°.

Observatorio astronomico de Santiago. — Observaciones meteorologicas, 1873-81. In-8°.

Washington Observatory.— Observations, 1880. In-4°.

Department of agriculture. — Report for the year 1883. Washington; vol. in-8°.

U. S. geological Survey.— Mineral resources of the United States (Albert William). — Washington, 1883; vol. in-8°.

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Naturforschende Gesellschaft, Bamberg. — Dreizehnter Bericht : Fest-Schrift zur Habsecular-Feier, 1884. In-8°.

Akademie der Wissenschaften, Wien. — Sitzungsberichte philos.-histor. Classe, Band CIV, 1 und 2; CV, 1-3; CVI, 1 und 2. Sitzungsberichte, math. naturw. I. Abthlg. 1883, 6-10; 1884, 1-5. II. Abthlg. 1883, 6-10; 1884, 1-5. III. Abth. 1883, 4-10; 1884; 1 und 2. — Denkschriften, mathem. Classe. Band 47. — Denkschr. histor. Classe, Band 34. — Archiv. 65. Band 1 und 2. — Fontes rerum Austriacarum, Abtheilg. II. Band 43. — Almanach, 1884.

FRANCE.

Le Blanc (*Félix*). — Le laboratoire et l'enseignement de J.-B. Dumas. Paris, 1884; extr. in-8° (15 pages).

Quesneville (*G.*). — Nouvelles méthodes pour la détermination des éléments du lait et de ses falsifications. Paris, 1884; vol. in-4° (105 pages).

Vial (*L.-Ch.*). — La chaleur et le froid, 2e supplément. Paris, 1884; in-8° (47 pages).

ITALIE.

Pappafava (*Vladimir*). — Il diritto internazionale privato, delineazioni storico-giuridiche. Zara, 1884; in-8° (58 pages).

— Noticia historica sobre el notariado desde los tiempos mas remotos hasta nuestros dias, traduccion de la sra. doña Consuelo Gonzalo de las Casas. Pola, 1884; in-8° (16 pages).

— Ueber die Vollstreckbarkeit der notariellen Acte, übersetzt von H. Bick. Vienne, 1885; extr. in-8° (18 pages).

Accademia Olimpica di Vicenza. — Atti, vol. XVII, 1882. In-8°.

PAYS DIVERS.

Warfvinge (*F.-W.*). — Arsberättelse fran Sabbatsbergs Sjukhus i Stockholm, 1883. In-8°.

Aleman (*L.*). — Grammaire élémentaire de la langue Quichée publiée par A. Blomme. Copenhague, 1884; in-8° (26 p.).

Institut royal géologique de Suède. — Cartes géologiques de la Suède, ser. A*a*, nos 88 et 91; ser. A*b*, n° 10; ser. B*a*, n° 4; ser. C, nos 61-64, 66. Stockholm; 9 br. in-8° et in-4°, et 5 cartes in-plano.

Musée Rouminantzov, Moscou. — Rapport de l'Établissement pour 1879-82. — Catalogue des monnaies, fasc. 1. Moscou, 1884; 2 vol. in-8°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1885. — N° 2.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 7 février 1885.

M. Éd. Morren, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Éd. Mailly, *vice-directeur;* J.-S. Stas, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Melsens, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, Ch. Montigny, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, F. Crépin, J. De Tilly, F.-L. Cornet, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, *membres;* E. Catalan, *associé;* L. Fredericq, V. Masius, P. Mansion, A. Renard, et P. De Heen, *correspondants.*

Avant la lecture du procès-verbal, M. le directeur se fait l'organe de ses collègues en félicitant M. Stas sur le rétablissement de sa santé. Il lui exprime la satisfaction qu'il éprouve de le voir assister à la séance après plusieurs mois d'absence. — Applaudissements.

M. Stas remercie par quelques paroles affectueuses.

M. Morren reprend la parole pour adresser des félicitations à M. A. Renard au sujet de la médaille Bigsby que la Société géologique de Londres vient de lui décerner pour ses travaux de micrographie géologique, branche dont il a été un des initiateurs.

« L'Académie est heureuse, poursuit-il, de voir les travaux de ses membres justement appréciés à l'étranger. » — Applaudissements.

M. Renard remercie M. le directeur. « Je tâcherai, par mes travaux, — ajoute-t-il — de me rendre de plus en plus digne de l'Académie à laquelle j'ai l'honneur d'appartenir. » — Applaudissements.

CORRESPONDANCE.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics demande l'avis de la Classe sur une lettre par laquelle M. Louis Henry, professeur à l'Université de Louvain et correspondant de l'Académie, sollicite un nouveau subside afin de poursuivre ses *recherches de chimie organique*, qui ont déjà fait l'objet d'un rapport déposé en séance du 13 mai 1873. — Renvoi à MM. L.-G. de Koninck et Spring.

— M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique envoie cinq exemplaires d'une brochure publiée par son Département, et contenant les *lois, arrêtés et règlements relatifs à l'art de guérir.* — Remercîments.

— MM. James-P. Joule, Moleschott et A.-W. Hofmann accusent réception de leur diplôme d'associé.

— La Classe passe à l'ordre du jour :

1° Sur une lettre, non signée, de l'auteur du mémoire présenté au dernier concours en réponse à la question concernant *la détermination des lignes de courbure de la surface des ondes ;*

2° Sur une lettre anonyme soumettant une notice *sur la couronne de l'hélice propulsive.*— La Classe ne porte pas de jugement sur des travaux non signés.

— La Classe reçoit, à titre d'hommages, les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs et donateurs :

1° *Note sur une inclusion rencontrée dans un œuf de poule,* par Ch. Van Bambeke;

2° *Onderzoekingen gedaan in het physiologisch laboratorium der Utrechtsche hoogeschool*, par F.-C. Donders, associé de la Classe, et Engelmann ;

3° *Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles : Annales météorologiques, tome II* (présenté par M. Liagre, au nom du comité directeur de cet Établissement);

4° *Bulletin de la fédération des Sociétés d'horticulture de Belgique pour 1882 ;*

5° *Livre jubilaire publié par la Société de médecine de Gand, à l'occasion du 50° anniversaire de sa fondation* (présenté par M. Van Bambeke au nom de ladite Société);

6° *Les roches, description et analyse de leurs éléments et de leur structure*, par Ed. Jannettaz, à Paris (présenté par M. Dupont);

7° *Paléontologie pratique : animaux et végétaux fossiles de la France*, par Stan. Meunier (présenté par le même);

8° *Der Granit unter dem Cambrium des hohen Venn*, par A. von Lasaulx (présenté par le même);

9° *Physical chart of the world*, par John Murray (Carte n-plano présentée par M. Renard);

10° *Sept études sur l'état sphéroïdal; les explosions des machines à vapeur, etc.*, par Jean Luvini, à Turin (présenté par M. Van der Mensbrugghe, avec une note qui figure ci-après);

11° *Select extra-tropical plants*, par le baron Ferd. von Mueller;

12° *Les organismes problématiques des anciennes mers*, par le marquis de Saporta, associé.

Note bibliographique de M. Van der Mensbrugghe.

« L'ouvrage offert à l'Académie par M. le professeur Luvini contient sept études sur des sujets différents; voici les points que l'auteur croit le plus dignes d'appeler l'attention des physiciens.

Dans la première étude, M. Luvini signale l'explication de certains points obscurs de l'histoire de l'état sphéroïdal; le phénomène des bulles soufflées sur les liquides à l'état sphéroïdal, ainsi que sur l'éther à l'état sphéroïdal et enflammé; la détermination de la température des liquides à l'état sphéroïdal sous une pression quelconque; la congélation de l'eau dans l'éther à l'état sphéroïdal ; la théorie de ce phénomène et l'explication de la persistance des bulles soufflées sur les liquides à l'état sphéroïdal.

Dans la deuxième étude, qui traite des explosions des machines à vapeur, M. Luvini fait une réclamation de priorité en faveur de Bellani, dont les expériences sur l'ébullition des liquides remontent à 1809, et précèdent ainsi de beaucoup celles presque identiques de M. Gernez et d'autres physiciens ; il donne ensuite les moyens proposés par les physiciens pour éviter les explosions dues à la surchauffe; enfin il décrit un nouveau vaporisateur dans le même but.

La troisième étude (trombes atmosphériques) donne les observations de Spallanzani sur les trombes et les tourbillons au-dessus des nuages orageux; la théorie de Franklin sur les trombes et sur les vents d'aspiration, les objections de Perkins et Cadwalader-Colden; les réflexions de M. Faye, qui démontre l'impossibilité des vents d'aspiration.

Dans la quatrième étude, l'auteur propose une théorie entièrement neuve de la grêle, et dont voici la proposition fondamentale : quand une goutte d'eau suspendue dans l'air est frappée par la foudre, il peut se faire un vide dans l'espace environnant et la température de la goutte peut descendre tellement bas que la congélation a lieu presque au même instant.

Cinquième étude (*Sur l'électricité de l'air*, etc.). L'auteur cite les expériences de Faraday, d'où l'on déduit que la principale source de l'électricité atmosphérique consiste dans le frottement de l'air humide contre les parcelles de glace suspendues dans l'air ou contre les cendres lancées par les volcans; la formation et l'électrisation des nuages orageux et le mode de réélectrisation rapide de ces nuages après chaque décharge; les nuages ne sont pas bons conducteurs de l'électricité; les éclairs ne sortent pas de leur sein sauf dans des circonstances toutes spéciales; les nuages des cendres volcaniques s'électrisent à la façon des nuages orageux.

La sixième étude est relative à la réfraction atmosphérique latérale : les observations diétéroscopiques rendent probable l'existence de cette réfraction, et celle d'une période diurne dans l'intensité du phénomène.

Enfin la septième concerne l'adhésion des solides et des liquides : l'auteur distingue une résistance linéaire et une résistance superficielle opposée par les liquides au mouvement des solides à leur surface : à l'intérieur des liquides se manifeste seulement la résistance superficielle, tandis qu'à la surface agissent à la fois les deux résistances. Sans cette distinction, M. Luvini croit impossible de concilier les résultats en apparence contradictoires de Plateau, de M. Marangoni et de l'auteur lui-même. »

PROGRAMME DE CONCOURS POUR 1886.

La Classe arrête de la manière suivante son programme de concours pour ladite année :

SECTION DES SCIENCES PHYSIQUES ET MATHÉMATIQUES.

Première question. — *Compléter l'état de nos connaissances sur les partages qui se font entre les acides et les bases, lorsqu'on mélange des solutions de sels qui, par* *leur réaction mutuelle, ne donnent pas naissance à des corps insolubles.*

DEUXIÈME QUESTION.— *Exposer et discuter, en s'aidant d'expériences nouvelles, les travaux relatifs à la théorie cinétique des gaz.*

TROISIÈME QUESTION.— *Perfectionner la théorie de l'intégration approximative, sous le double rapport de la rigueur des méthodes et de la facilité des applications.*

SECTION DES SCIENCES NATURELLES.

PREMIÈRE QUESTION. — *Faire la description des terrains tertiaires belges appartenant à la série éocène, jusqu'au système laekenien de Dumont inclusivement.*

DEUXIÈME QUESTION. — *Faire l'étude de quelques-unes des principales fonctions d'un animal invertébré.*

TROISIÈME QUESTION.—*On demande de nouvelles observations sur les rapports du tube pollinique avec l'oosphère, chez un ou quelques phanérogames.*

La valeur des médailles décernées comme prix sera de *six cents francs* pour chacune de ces questions.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et pourront être rédigés en français, en flamand ou en latin. Ils devront être adressés, francs de port, à M. Liagre, secrétaire perpétuel, au Palais des Académies, avant le 1^er^ août 1886.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations; les auteurs auront soin, par conséquent, d'indiquer les éditions et les pages des ouvrages cités. On n'admettra que des planches manuscrites.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage; ils y inscriront seulement une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse. Faute par eux de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les mémoires remis après le terme prescrit ou ceux dont les auteurs se feront connaître de quelque manière que ce soit seront exclus du concours.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que, dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont et restent déposés dans ses archives. Toutefois, les auteurs peuvent en prendre des copies à leurs frais en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

— La Classe adopte, dès à présent, la question suivante pour son concours de 1887 :

On demande des recherches nouvelles sur l'écoulement linéaire des liquides chimiquement définis, par des tubes capillaires, en vue de déterminer si l'on peut appliquer aux liquides l'hypothèse des molécules, telle que l'étude des gaz nous l'a fait connaître.

On se placera au point de vue des trois hypothèses principales admises aujourd'hui pour rendre compte de la constitution intime des gaz.

CONCOURS EXTRAORDINAIRE POUR 1887.

Le Gouvernement a proposé et les Chambres ont adopté une loi qui a pour objet la conservation du poisson et le repeuplement des rivières.

L'obstacle capital qui empêche actuellement d'atteindre ce but, c'est la corruption des eaux dans les petites rivières non navigables ni flottables, qui sont contaminées par des matières solides ou liquides déversées par différentes industries et incompatibles avec la reproduction et l'existence des poissons.

L'Académie fait appel à la science pour faciliter l'accomplissement des vues des pouvoirs publics.

Acceptant la proposition d'un de ses membres, qui met généreusement à sa disposition une somme de *trois mille francs,* elle demande une étude approfondie des questions suivantes, à la fois chimiques et biologiques :

1° *Quelles sont les matières spéciales aux principales industries qui, en se mélangeant avec les eaux des petites rivières, les rendent incompatibles avec l'existence des poissons et impropres à l'alimentation publique aussi bien qu'au bétail ;*

2° *La recherche et l'indication des moyens pratiques de purifier les eaux à la sortie des fabriques pour les rendre compatibles avec la vie du poisson sans compromettre l'industrie, en combinant les ressources que peuvent offrir la construction de bassins de décantation, le filtrage, enfin l'emploi des agents chimiques ;*

3° *Des expériences séparées sur les matières qui, dans chaque industrie spéciale, causent la mort des poissons, et* *sur le degré de résistance que chaque espèce de poisson comestible peut offrir à la destruction;*

4° Une liste des rivières de Belgique qui, actuellement, sont dépeuplées par cet état de choses, avec l'indication des industries spéciales à chacune de ces rivières, et la liste des poissons comestibles qui y vivaient avant l'établissement de ces usines.

Si le mémoire est jugé satisfaisant pour la solution des deux premiers paragraphes (1° et 2°), une somme de *deux mille francs* pourra lui être décernée, quand même aucune réponse ne serait faite aux §§ 3° et 4° de la question.

Les mémoires devront être écrits lisiblement et être adressés, francs de port, à M. Liagre, secrétaire perpétuel, au Palais des Académies, avant le 1er octobre 1887.

L'Académie exige la plus grande exactitude dans les citations; les auteurs auront soin, par conséquent, d'indiquer les éditions et les pages des ouvrages cités. On n'admettra que des planches manuscrites.

Les auteurs ne mettront point leur nom à leur ouvrage; ils y inscriront seulement une devise, qu'ils reproduiront dans un billet cacheté renfermant leur nom et leur adresse; faute par eux de satisfaire à cette formalité, le prix ne pourra leur être accordé.

Les mémoires remis après le terme prescrit ou ceux dont les auteurs se feront connaître de quelque manière que ce soit seront exclus du concours.

L'Académie croit devoir rappeler aux concurrents que, dès que les mémoires ont été soumis à son jugement, ils sont et restent déposés dans ses archives. Toutefois, les auteurs peuvent en faire prendre des copies à leurs frais, en s'adressant, à cet effet, au secrétaire perpétuel.

RAPPORTS.

Sur la demande de l'auteur, M. Joseph Geefs, membre de la section de sculpture de la Classe des beaux-arts, la Classe des sciences avait soumis à l'appréciation de deux de ses membres un atlas, en quinze planches, avec texte explicatif en français et en flamand, *Sur l'anatomie pittoresque du cheval.*

MM. P.-J. Van Beneden et Plateau donnent leur avis, par écrit, sur le mérite et l'importance de ces quinze planches, dessinées et peintes par M. J. Geefs, en vue de reproduire l'appareil locomoteur du cheval, pour son cours d'anatomie de l'Académie royale des beaux-arts d'Anvers.

« Ces planches, dit M. P.-J. Van Beneden, sont très bien dessinées et avec tout le soin qu'exige le sujet, et nous sommes persuadé qu'elles remplissent complètement le but que l'auteur s'est proposé. »

Après avoir appuyé sur les services que ce travail peut rendre aux artistes, M. P.-J. Van Beneden termine son rapport de la manière suivante : « Nous félicitons sincèrement notre confrère d'avoir si bien achevé un travail de cette importance, et nous le remercions de nous avoir procuré le plaisir de voir de si belles planches anatomiques. »

La Classe décide, après avoir entendu le rapport de M. Plateau, que les deux rapports seront communiqués à M. Geefs.

— La Classe vote l'impression au *Bulletin* d'une note de M. Ch. Lagrange sur laquelle MM. De Tilly et Mansion ont émis un avis favorable : *Formule nouvelle pour le développement des fonctions, en particulier des intégrales.*

Recherches expérimentales et analytiques sur les lois de l'écoulement et du choc des gaz en fonction de la température; par M. Hirn, associé de l'Académie.

Rapport de M. Folie, premier commissaire.

« Dans un nouveau mémoire très important qui fait suite à celui que M. Hirn a présenté à l'Académie en 1881 (1), notre éminent confrère démontre expérimentalement que la force vive d'un courant de gaz, lancé contre une plaque, est indépendante de la température du gaz, résultat entièrement conforme à celui des expériences précédentes, et plus précis même, pensons-nous.

On ne saurait trop louer le zèle infatigable et les soins scrupuleux que M. Hirn a mis dans ce travail.

Après une longue série d'essais, relatée dans la sixième partie du mémoire, et qui ne l'avait pas conduit à des résultats suffisamment concordants, il a eu le courage de reprendre toutes ses expériences à l'aide d'un nouvel appareil, dans lequel il a cherché à éviter toutes les causes d'erreur qui avaient pu exister dans son mode précédent d'expérimentation.

Nous ne pouvons analyser ici, ni les expériences nombreuses faites par le savant physicien sur l'écoulement des gaz sans charge constante à diverses températures (air sec et humide, acide carbonique, hydrogène), expériences dont les résultats ont été trouvés par lui conformes aux lois théoriques de l'écoulement des gaz; ni même celles plus nombreuses encore qu'il a faites sur le choc d'une veine gazeuse contre un plan, et qui l'ont conduit toutes, comme nous l'avons dit, à cette conclusion que la pression exercée par le gaz est égale au produit de la section effective de la veine par le double de la hauteur de fluide à laquelle est due la vitesse, et qu'elle est absolument indépendante de la température de la source fluide.

---

(1) Voir le tome XLIII des mémoires in-4°

Nous admettons que cette conclusion est parfaitement vérifiée par les nouvelles séries d'expériences relatées dans le mémoire de notre associé.

Mais admettrons-nous de même les conséquences qu'il en déduit quant à la validité de la théorie cinétique des gaz?

On sait la noble passion qui anime M. Hirn dans les efforts ardents qu'il fait, depuis bien des années, pour arriver à renverser cette théorie, récemment édifiée, grâce surtout aux travaux de Clausius et de Maxwell.

Notre confrère craint de voir, en effet, dans le triomphe de cette théorie, une confirmation des doctrines matérialistes.

Nous avons déjà dit, dans un rapport antérieur, que nous ne partageons nullement ces craintes; et nous nous proposons de faire voir, dans celui-ci, qu'à notre sens les résultats obtenus par M. Hirn ne sont nullement en contradiction avec ceux de la théorie cinétique des gaz.

En lisant le mémoire actuel du savant alsacien, un doute a surgi immédiatement dans notre esprit, et avec une si grande force que nous nous sommes étonné de ne l'avoir pas eu précédemment.

Il est vrai de dire que, dans la théorie du mouvement d'un disque dans l'air, le point faible, si nous pouvons nous permettre cette expression, est plus difficile à saisir que dans celle du mouvement de l'air contre un disque.

Notre éminent confrère voudra donc bien nous excuser de ne pas le lui avoir signalé plus tôt. C'est, du reste, tout bénéfice pour la science, qu'il se soit décidé à confirmer ses premiers résultats par de nouvelles expériences.

Nous reproduisons ci-dessous la démonstration de M. Hirn, en soulignant le passage qui nous a particulièrement frappé.

Un courant de gaz est lancé avec une vitesse v, par un ajutage, contre une plaque. Les particules gazeuses, dans la théorie cinétique, se meuvent dans toutes les directions possibles. On les décompose en deux groupes, dont les uns se meuvent parallèlement, les autres normalement à la plaque. « En s'échappant de l'orifice, dit M. Hirn, les
» particules du premier groupe continueront à avancer
» parallèlement au plan avec la vitesse u, et normalement
» au plan avec la vitesse v. La percussion aura lieu avec
» cette dernière vitesse seulement. *Les particules du*
» *second groupe au contraire auront une vitesse* $(u + v)$
» *normale au plan;* . . . . de sorte qu'on
» a pour les percussions normales, avec vitesse $(u + v)$,

$$1/3 \, \mu n,$$

» n étant le nombre total des molécules et μ leur masse;
» et pour les percussions perpendiculaires à l'axe

» $$(1 - 1/3) \, \mu n = 2/3 \, \mu n.$$

» Soit δ la densité ou le poids de l'unité de volume du
» gaz, la force vive représentée par le mouvement des
» atomes perpendiculairement au plan sera

» $$1/3 \frac{\delta}{g} (u + v)^2 + \frac{\delta}{g} \left(1 - \frac{1}{5}\right) v^2.$$

» Comme nous devons ici admettre que la température
» est la même des deux côtés du plan frappé, il est clair
» que, sur la face opposée au plan, et dans une étendue
» m^s égale à la section effective de l'orifice, la force vive
» des particules frappant le plan sera simplement

» $$1/3\,\frac{\delta}{g}\,u^2.$$

» La pression exercée sur le plan, ou le poids néces-
» saire pour faire équilibre au choc sera donc :

» $$p = \frac{\delta ms}{g}\left[\frac{1}{3}\left((u+v)^2 - u^2\right)\left(1 - \frac{1}{3}\right)v^2\right] = \frac{\delta ms}{6}\left[\frac{2}{3}\,uv + v^2\right].$$

» On voit que ce poids est une fonction de u, et par con-
» séquent de la température absolue T, puisque cette
» vitesse a pour valeur (pour l'air en particulier)

$$u = 485^{\mathrm{m}}\sqrt{\frac{\mathrm{T}}{273}}, \qquad »$$

Le fait qui nous a frappé dans cette démonstration, et qui a fait naître immédiatement dans notre esprit des doutes sur son exactitude est celui-ci : que le mouvement moléculaire du gaz n'y paraît considéré que comme un simple mouvement de translation, et non comme un mouvement vibratoire. Or, il n'en est pas ainsi, et la difficulté de la théorie cinétique des gaz consiste en effet à tenir compte des chocs que les particules gazeuses éprouvent mutuellement dans ce mouvement vibratoire.

Aussi ne nous proposons-nous nullement de rechercher quelle serait la véritable théorie par laquelle devrait être, en toute rigueur, remplacée celle de M. Hirn, et nous bornerons-nous à lui signaler, sous une forme aussi simple que possible, c'est-à-dire en faisant abstraction, comme lui, des chocs des molécules entre elles, la nature de notre objection.

Dans ce but, nous supposerons que la vitesse v de transport du gaz l'emporte sur la vitesse moyenne u de ses particules, vitesse qui correspond, comme on sait, à sa température.

Dans le mouvement vibratoire du gaz, nous devons admettre qu'il y a autant de particules qui se meuvent dans un sens que de celles qui se meuvent en sens contraire ; sans quoi, l'égalité des pressions, exercées par un gaz sur les parois opposées du vase rectangulaire qui le renferme, serait inexplicable dans la théorie cinétique. La vitesse totale des premières particules sera $v + u$; celle des secondes, $v - u$; comme elles vont toutes choquer la plaque, leur force vive sera représentée, dans les notations de M. Hirn, par

$$\frac{1}{6}\frac{\delta}{g}\left\{(v+u)^2+(v-u)^2\right\}.$$

Celle des particules qui vibrent parallèlement à la plaque est, du reste, $\frac{2}{3}\frac{\delta}{g}v^2$, et celle des particules de gaz situées de l'autre côté de la plaque $-\frac{1}{3}\frac{\delta}{g}u^2$, comme dans les expressions de notre confrère.

La somme des forces vives, qui était, pour lui $\frac{\delta}{g}\left(\frac{2}{3}uv+v^2\right)$, devient simplement, dans le cas dont nous nous occupons, égale à $\frac{\delta}{g}v^2$, c'est-à-dire à la force vive de courant gazeux, quelle que soit sa température.

Ce qui précède répond également aux critiques formulées par M. Hirn contre les résultats de la théorie cinétique appliquée au mouvement des gaz, résultats qui, d'après lui, ne concorderaient pas avec les formules de l'hydrodynamique.

Pour lui, en effet, cette théorie donnerait pour la vitesse le facteur α dépendant du nombre des particules animées du gaz $\sqrt{\frac{2}{3}uv+v^2}$ ou, plus généralement, $\sqrt{2\alpha uv+v^2}$, de la vitesse u. Or, ses expériences sont en contradiction absolue avec un semblable résultat, et établissent « que α » n'a aucune valeur appréciable et que, par conséquent, » ajoute-t-il (p. 167), u est bien réellement nul, ou n'a » pas d'existence réelle ».

D'après les équations que nous venons de poser, au contraire, u disparaîtrait dans l'expression de la force vive, qui concorderait ainsi avec les formules de l'hydrodynamique. Nous ferons observer, au surplus, que la théorie cinétique de Marwell n'est pas le moins du monde en contradiction avec ces formules.

Nous voyons fort bien ce qu'il y a de trop spécial dans cette démonstration, quoiqu'il y soit partiellement tenu compte d'un élément essentiel que M. Hirn semble avoir négligé dans la sienne, le mouvement vibratoire du gaz. Mais si elle peut se généraliser, elle ne fera que confirmer les résultats obtenus par l'infatigable expérimentateur.

Il est vrai que cette confirmation serait peut-être pour lui une grande désillusion : la théorie cinétique des gaz, qu'il croit fort proche parente des doctrines matérialistes, ne serait pas renversée.

Mais qu'il s'en console, assez de bons esprits, et il est l'un des premiers parmi eux, ont consacré et consacreront encore des pages d'une argumentation solide et éloquente à la défense de la cause du spiritualisme, qui est la cause même de l'humanité.

Et eût-il démontré le néant de la théorie cinétique des gaz, il peut en être bien persuadé, et il l'est en effet, pas un seul matérialiste probablement n'eût, pour cela, abjuré ses doctrines. Combien en rencontrera-t-on, en effet, qui soient en état de suivre les théories et les arguments de notre éminent confrère?

Il y a même un certain danger à lier le sort du spiritualisme à celui d'une théorie mathématique, danger que n'ont pas toujours su éviter les partisans de doctrines plus spiritualistes encore que celles de M. Hirn.

Supposons que ce savant ait réussi à faire si bien adopter ses conclusions que tous les physiciens en soient arrivés à se dire : si la théorie cinétique des gaz était exacte, ce serait un argument puissant en faveur du matérialisme; heureusement elle ne l'est pas, et nous pouvons, en toute sûreté de conscience mathématique, rester spiritualistes comme nous le sommes.

Qu'arriverait-il le jour où la théorie cinétique des gaz, qui n'est encore, peut-on dire, qu'à l'état embryonnaire, serait développée dans toute sa puissance, et lèverait alors les contradictions apparentes signalées par M. Hirn? Le matérialisme n'en acquerrait-il pas une vigueur plus grande ?

Pour nous, quelle que soit l'idée sous laquelle on voudra concevoir les mouvements de l'univers matériel, pourvu que cette idée soit simple et explique les faits, nous l'adopterons avec joie, sans nulle crainte pour nos convictions.

Pût-on même tout expliquer par les seules notions de matières et de mouvement, hypothèse absurde (1), qui pourrait nous empêcher de considérer, avec Faraday, l'atome matériel comme un simple centre de forces, et de nier par conséquent, tout en admettant les théories fondées sur ces deux seules notions, jusqu'à l'existence même de la matière?

---

(1) Car « la matière pure serait indifférente au reste du monde » (Helmholtz, *Conservation de la force*, Introduction); en d'autres termes, pour qu'un point matériel en mouvement puisse en mouvoir un autre, il faut qu'ils soient doués tous deux de l'impénétrabilité et de l'inertie; pour que cette communication de mouvement soit soumise à une loi, il y faut joindre la notion de masse.

Or, envisager la matière comme douée de ces attributs revient évidemment au fond à la douer de forces; et rien d'étonnant à ce qu'à l'aide des seules notions de matière et de mouvement ainsi conçues, on croie pouvoir expliquer les phénomènes de l'univers matériel.

Au fond, nous abondons, comme nous l'avons dit antérieurement, dans le sens des idées spiritualistes, défendues par M. Hirn avec un talent reconnu par les philosophes les plus compétents, et, en ce point, notre rapport actuel est d'accord avec le précédent.

En un autre point, il en diffère, comme je l'ai dit.

J'ai pu croire antérieurement à la rigueur de cette conclusion tirée par notre savant associé de la théorie cinétique des gaz, à savoir :

Que la pression exercée sur un gaz par un disque en mouvement dans celui-ci est une fonction de la température de ce gaz; conclusion que M. Hirn n'avait pas trouvée confirmée par ses expériences.

Si cette première conclusion était exacte, la réciproque, à savoir :

Que la pression exercée par un courant de gaz contre un disque est une fonction de la température de ce gaz, le serait, ce me semble, également.

Or, la démonstration de cette dernière proposition ne m'a pas paru ressortir avec rigueur de la théorie cinétique; je crois avoir montré, au moins pour le cas d'une vitesse considérable du courant de gaz, que sa pression n'est pas, suivant la théorie cinétique, une fonction de la température.

Les nombreuses expériences de M. Hirn confirmeraient donc cette théorie au lieu de l'infirmer.

Le soin avec lequel elles ont été faites, les recherches importantes auxquelles M. Hirn s'est livré sur la vitesse d'écoulement des fluides, l'idée théorique très ingénieuse qui lui a servi de point de départ, contribuent à donner une incontestable valeur au mémoire de notre éminent associé.

Aussi est-ce avec le plus grand empressement que je propose à la Classe de voter l'impression, dans ses publications in-4°, de ce remarquable travail, et d'adresser à l'auteur ses remercîments les plus chaleureux pour l'honneur qu'il a fait à l'Académie en le lui adressant.

Note complémentaire sur le travail de M. Hirn.

Depuis l'envoi de mon rapport, notre savant associé a fait parvenir à l'Académie un nouveau chapitre à ajouter à son travail.

L'étude et la discussion des thèses renfermées dans ce chapitre exigeraient un temps fort long, et retarderaient considérablement l'impression du mémoire; elles ne modifieraient cependant en rien nos conclusions.

C'est pourquoi nous croyons devoir nous en référer simplement à celles-ci. »

Rapport de M. Van der Mensbrugghe, deuxième commissaire.

« Le nouveau Mémoire présenté à l'Académie par notre éminent associé M. Hirn se distingue par son étendue tout à fait exceptionnelle, par l'importance de la question qui s'y trouve traitée, et par les soins vraiment étonnants apportés à la partie expérimentale, mais à cause de mes nombreuses occupations, il me faudrait des mois pour analyser avec l'attention qu'il mérite un travail aussi considérable qu'important, dont l'impression subirait alors un grand retard. Aussi bien la discussion est désormais ouverte entre M. Hirn d'une part, et, de l'autre, les promoteurs de la théorie cinétique des gaz, attaquée si vivement par leur contradicteur.

J'appelle de tous mes vœux le jour où l'un de ces promoteurs, par exemple, notre illustre associé M. Clausius, voudra répondre à M. Hirn au grand profit de la science et au grand honneur de la Classe des sciences devant laquelle le débat solennel a été porté il y a quatre ans.

Je me rallie avec empressement aux conclusions de mon savant confrère M. Folie.

N. B. Je n'ai rien à modifier dans le présent rapport, à propos du nouveau chapitre adressé par M. Hirn à l'Académie. »

Rapport de M. Melsens, troisième commissaire.

Dans le travail nouveau et très développé que M. G. A. Hirn s'est fait un devoir d'adresser à l'Académie dont il est l'associé, il s'est souvenu du désir exprimé par les trois commissaires qui, en 1881 (1), engageaient leur savant confrère à continuer ses rapports sympathiques et scientifiques avec l'Académie.

Le nouveau travail, qui porte le titre de : *Recherches expérimentales et analytiques sur les lois de l'écoulement et du choc des gaz en fonction de la température,* est un complément et une suite nécessaire de celui dont l'Académie a ordonné l'impression en 1881.

Dans son introduction l'auteur caractérise le Mémoire

---

(1) *Bulletin de l'Académie,* t. II, 3e série, sept. 1881, pp. 225 et suiv.

actuel par les paroles suivantes : « Tandis que j'avais
» cherché si la résistance qu'éprouve un corps, qui se
» meut dans un gaz en repos relatif, est une fonction de
» la température, dans le présent travail, au contraire, j'ai
» cherché si la pression qu'exerce une veine fluide sur un
» plan qu'elle frappe normalement et si le volume d'un
» gaz qui s'écoule par un orifice donné sont des fonctions
» de température ».

L'auteur croit que les conséquences qui découlent du présent travail revêtent un caractère plus net et plus précis encore que celles qui ressortaient du premier; il rappelle l'éternelle querelle entre la pratique et la théorie, et arrive à cette conclusion : « Pourvu que l'on sache se
» dégager de l'esprit de système et de conceptions *a priori*,
» pourvu qu'on ait sans cesse sous les yeux l'ensemble des
» conditions qui président aux phénomènes physiques, on
» reconnaît que, même en Hydrodynamique, les résultats
» de l'expérience confirment d'une façon aussi complète
» qu'il est possible les données de l'analyse ».

L'auteur cherche donc à résoudre le problème qu'il s'est posé par l'analyse d'abord et l'expérience ensuite. Il ne se dissimule pas l'illusion qu'il s'était faite sur la simplicité de pareilles recherches, pour atteindre une limite convenable d'exactitude; aussi, après une première série de recherches longues et pénibles, dut-il recommencer tout le travail, en appliquant à ses nouveaux appareils tous les perfectionnements qu'il put imaginer.

Le mémoire remarquable et important, de notre l'illustre confrère, tant au point de vue analytique qu'expérimental, comporte neuf parties distinctes que je crois devoir analyser très succinctement pour en donner une idée générale à l'Académie, sous la forme d'une espèce de tableau analytique.

PREMIÈRE PARTIE.

EXPOSÉ ANALYTIQUE DES LOIS DE L'ÉCOULEMENT DES FLUIDES ÉLASTIQUES SOUS CHARGE CONSTANTE A DIVERSES TEMPÉRATURES.

L'auteur présente, au sujet de l'équation bien connue de Weisbach sur la vitesse d'un gaz en fonction des pressions et des températures, une démonstration, qui en certains points s'approche, et en d'autres s'éloigne, de celles qui ont été données par d'autres auteurs notamment et avec la plus grande clarté par M. Zeuner. Il fait voir la différence profonde qui existe entre cette équation, tirée de la Thermodynamique, et l'équation admise autrefois.

Toute la question que l'expérience aura à résoudre consiste à savoir si, quand on fait varier la température, la vitesse ou le volume d'un gaz varient bien réellement comme l'indiquent les équations posées.

DEUXIÈME PARTIE.

ÉCOULEMENT DES GAZ, A DIVERSES TEMPÉRATURES, SOUS DES CHARGES MODÉRÉES PAR DIVERSES ESPÈCES D'ORIFICES.

L'auteur donne une description complète des appareils qui lui ont servi.

Tous les savants qui ont eu à imaginer d'abord et puis à expérimenter des appareils de physique, un peu compliqués, sauront apprécier toutes les difficultés qu'il a fallu vaincre pour disposer cet appareil : il s'agissait, en effet, d'établir un gazomètre jouissant d'une liberté absolue, de mesurer l'abaissement de ce gazomètre à un centième de seconde près, de déterminer, en un mot, les volumes de gaz écoulés à un dix millième près.

Je passe en me contentant de les citer les vases à dessiccation, le tube à échauffement pour porter les gaz aux températures voulues, les orifices d'écoulement, les manomètres, etc., etc.

Le mémoire est accompagné de quatre grandes et belles planches, dessinées avec beaucoup de soin ; il serait difficile d'entrer dans tous les détails à cet égard ; on comprendra qu'il faut avoir les planches et le texte sous les yeux.

L'auteur s'étend ensuite longuement sur la manière d'expérimenter à froid, à chaud, avec l'air d'abord, puis avec des gaz autres que l'air, l'hydrogène et l'acide carbonique.

Cette partie est suivie de neuf tableaux sur l'écoulement des gaz à froid, à chaud, secs ou humides, en indiquant toutes les corrections à faire sur les mesures expérimentales.

Les tableaux sont précédés d'une discussion critique relative à l'emploi des moyennes expérimentales.

On avait fait remarquer à M. Hirn que, dans son premier mémoire de 1881, les différences de température entre lesquelles il avait opéré étaient trop restreintes ; en effet, il ne s'agissait que d'expériences faites à 11° C. et à 50° C., dont les températures absolues correspondent à 284 et 323° et dont les racines carrées 16,85 et 17,95 ne diffèrent que de 1,1.

Dans les expériences de son nouveau travail on trouve des différences très considérables, s'élevant non pas à 50 — 11 = 39° C., mais allant jusque 176° et 200°.

Donc en prenant les températures absolues, on aura :

273 + 196 = 469 dont la racine carrée est = 21.66
273 + 20 = 293 — — = 17.12;

et même

273 + 200 = 473 dont la racine carrée est = 21 75
273 + 0 = 273 — — = 16.52.

L'auteur dans cette deuxième partie fait une digression en vue d'expériences sur l'écoulement de l'eau par les orifices qui lui ont servi à l'écoulement des gaz et je ne m'y arrête pas; il faudrait être trop long.

TROISIÈME PARTIE.

Discussion de l'ensemble des expériences précédentes au point de vue de la physique et de la mécanique.

Dans le présent rapport, je n'ai pas à me prononcer sur les questions très diverses soulevées.

Je dois cependant attirer l'attention sur une restriction que l'auteur fait, eu égard à ses expériences sur l'écoulement des gaz, et les conclusions qu'il se croit en droit d'en déduire. En effet, toutes ses expériences ayant été faites à des pressions modérées ou faibles, il y aurait le plus grand intérêt à les répéter sous de fortes pressions. Les expériences, de vérification absolument rigoureuse (faciles à mener à bonne fin avec un appareil dont il donne, en projet, tous les organes), faites à haute pression, trancheraient la question d'une façon réellement rigoureuse, mais l'auteur a dû reculer devant les frais, qui ne s'élèveraient pas à moins d'une quarantaine de mille francs.

Les expériences sur l'écoulement des gaz, selon qu'ils sont froids ou chauds, démontrent, d'après l'auteur, que, prises dans leur ensemble, les équations employées pour trouver la vitesse des gaz sont parfaitement rationnelles et correctes. Ces équations ne reposent, du reste, sur aucune hypothèse particulière à la constitution des gaz et le mode suivant lequel la température absolue figure dans certaines équations est, lui-même, indépendant de toute hypothèse sur cette constitution.

QUATRIÈME PARTIE.

EXPÉRIENCES SUR LE CHOC DE L'AIR CONTRE UN PLAN RÉSISTANT.

L'auteur rappelle d'abord son premier mémoire de 1881 et fait voir que le choc d'une veine gazeuse, sur un plan fixe et résistant, forme en quelque sorte la contre-partie de son travail précédent et que s'il arrive de cette façon aux mêmes conclusions que celles formulées en 1881, elles seront confirmées directement, bien que sous une forme plus différente qu'on ne serait tenté de l'admettre à première vue. Or, ces conclusions sont confirmées, en effet, d'après M. Hirn.

CINQUIÈME PARTIE.

DISCUSSION DES EXPÉRIENCES SUR LE CHOC D'UNE VEINE DE GAZ CONTRE UN PLAN RÉSISTANT INDÉFINI.

Le fait saillant qui ressort de ces expériences est le suivant : en traduisant la pression exercée sur le plateau de la balance par une colonne d'eau dont la section est connue cette hauteur est toujours, à très peu près, égale au double de la charge manométrique qui détermine l'écoulement du gaz ; de plus, cette hauteur est absolument indépendante de la température du gaz.

L'ensemble des expériences vérifie, en un mot, complètement l'ancien principe d'Hydrodynamique : que la pression exercée sur un plan résistant, par une veine fluide qui la frappe normalement, est égale au produit de la section effective de la veine, par une hauteur de fluide double de celle à laquelle est due la vitesse.

SIXIÈME PARTIE.

Digression rétrospective. — Description d'un appareil qui avait été essayé primitivement.

L'auteur décrit un appareil qu'il avait imaginé et construit en 1882 en vue d'étudier les lois de l'écoulement et du choc des gaz, lorsque, à des températures très différentes, pouvant même varier de 20° à 200°, la densité est maintenue constante.

En jetant un coup d'œil sur cette partie du mémoire, on aura déjà une idée de toutes les difficultés que l'auteur a rencontrées dans l'exécution expérimentale de son travail. Les expériences, en effet, ont complètement échoué, quant au but principal que l'auteur poursuivait ; il a donc dû se borner à comparer la hauteur des deux manomètres, dont l'un indiquait la charge de l'écoulement et l'autre la pression hydrostatique due au choc, et à chercher si l'égalité des hauteurs se maintenait, quelle que fût la température, quand la densité était maintenue constante.

Les résultats ont été des plus affirmatifs quant à cette égalité.

Il cite un exemple : le manomètre de l'écoulement marquant, par exemple, 0^m,30 à 20 degrés, le manomètre du choc marquait aussi 0^m,30 à bien peu de chose près. Si, alors, on portait la température à 200°C, il fallait augmenter la pression du gaz dans les rapports $\frac{273 + 200}{273 + 20} = 1,614$, et pour maintenir la densité constante, il fallait porter la pression de 0^m,720 à $0,720 \times 1,614 = 1^m,1621$, résultat qui pouvait être prévu en raison du principe de l'égalité de l'action et de la réaction.

SEPTIÈME PARTIE.

CONSÉQUENCES DE L'ENSEMBLE DES RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX PRÉCÉDENTS QUANT AUX THÉORIES CONCERNANT LA CONSTITUTION DES GAZ.

Dans la septième partie, l'auteur ne touche qu'à la question des gaz et des vapeurs, tandis que dans la huitième, il étend la discussion à la notion de la *Force* en général.

On arrive à trois conceptions bien distinctes sur la nature des gaz et des vapeurs (comme aussi des liquides et des solides réguliers et homogènes) :

A. « Partant des apparences les plus nettes et les plus
» spécieuses, nous pouvons considérer ces fluides comme
» des *touts continus*, partout identiques à eux-mêmes
» jusque dans leurs divisions infinitésimales, et doués d'une
» élasticité relativement parfaite, de telle sorte qu'une
» même masse revient toujours à un même volume, lors-
» qu'elle est ramenée à la même pression et à la même
» température. »

B. « Quittant les seules apparences et armés d'une
» hypothèse, nous pouvons pénétrer plus avant dans ces
» corps et les considérer comme constitués par des parties

» matérielles séparées, indivisibles, extrêmement petites, » sinon infiniment petites, tenues à de certaines distances » variables, par une puissance répulsive dont les manifes» tations diverses constituent les phénomènes de la chaleur » ou du calorique et, d'une part, par une puissance attrac» tive interne, toujours relativement très faible en inten» sité (*pour les gaz*) et, d'autre part, surtout soit par la » résistance et l'impénétrabilité des vases où nous enfer» mons ces fluides, soit par la pesanteur (atmosphères » terrestres et planétaires). »

C. « Nous tenant toujours en dehors des apparences et » poussant l'hypothèse beaucoup plus loin encore, nous » pouvons faire abstraction des puissances répulsives et » attractives ou, pour mieux dire, et ce qui est tout un, » les *expliquer*, en considérant les parties matérielles et » indivisibles comme parfaitement *élastiques* et comme » douées d'un *mouvement nécessaire*, par suite duquel ces » particules, en se heurtant les unes les autres et en heur» tant les parois des vaisseaux où le fluide est renfermé, » simulent ce que nous appelons la pression et la tempé» rature du gaz ou de la vapeur. »

C'est cette dernière hypothèse qui est la plus importante à considérer, car l'auteur cherche à en démontrer les côtés faibles et même à la renverser.

L'auteur pense que l'*expérimentalisme* (terme ironique employé depuis peu), fût-il *à outrance*, appuyé sur l'analyse, peut nous aider à décider en faveur de l'une ou de l'autre de ces théories, et assez pour éliminer au moins l'une de ces trois hypothèses sur la nature et la constitution des gaz telles qu'elles sont exposées entre autres dans les travaux de M. Clausius et de M. Maxwell principalement, ainsi que d'autres savants.

Il fait voir d'abord que les résultats des expériences, quant au choc d'une veine gazeuse contre un plan indéfini, sont inconciliables avec l'hypothèse qui admet un mouvement continu et nécessaire, d'où résulteraient dans les gaz la température et la pression; il fait voir ensuite que les expériences sur l'écoulement des gaz à diverses températures conduisent absolument aux mêmes conséquences.

Je dois me contenter de donner l'opinion de l'auteur, laissant nécessairement de côté les questions d'analyse que ce chapitre comporte; le rapport de mon savant confrère M. Folie appelle l'attention sur cette partie et en présente une critique sur laquelle je n'ai nullement le droit de me prononcer; laissons le débat complet se produire entre les *cinétistes* d'une part et, d'autre part, les savants qui n'admettent pas ces opinions.

HUITIÈME PARTIE.

L'HYPOTHÈSE DE LA CINÉTIQUE PURE PORTE A FAUX DANS L'INTERPRÉTATION DE CERTAINS FAITS DEPUIS LONGTEMPS CONNUS EN PHYSIQUE.

Dans ces derniers temps, alors que son travail était déjà soumis à l'examen des commissaires de l'Académie, l'auteur a fait remettre à M. le secrétaire perpétuel un complément important à son travail.

Il cherche à définir, d'abord, ce qu'il faut entendre par *cinétique pure*, théorie dans laquelle il faut considérer les gaz comme étant constitués par des atomes ou molécules, infiniment petits, parfaitement indépendants les uns des autres, se mouvant dans un vide parfait avec une vitesse spécifique pour chaque température, variable, par suite, d'une température à une autre.

Il fait remarquer expressément que, dans cette hypothèse, on fait forcément abstraction de la *force* pour y substituer, comme *cause unique* et seule possible du *mouvement,* le *mouvement* lui-même.

Il prend quelques faits physiques et mécaniques et fait remarquer qu'en somme ces faits s'expliquent parfaitement dans l'hypothèse cinétique et que l'explication concorde parfaitement avec les lois, si bien prouvées et généralement admises, de la Thermodynamique; bien d'autres faits s'expliquent de même. Je crois inutile de rappeler à ce sujet les travaux classiques de notre illustre associé M. Clausius.

Pour d'autres phénomènes, tout aussi importants, l'explication est en opposition formelle avec les faits et les lois de la Thermodynamique. Analysant et appliquant la loi de Weisbach sur l'écoulement des gaz, loi qui repose directement sur les principes de la Thermodynamique et les propriétés fondamentales essentielles des gaz, il montre que, d'après cette équation, la vitesse de l'air à 0° C., par exemple, qui se jetterait dans un espace complètement vide, s'élèverait à 735 mètres par seconde.

Or, d'après la cinétique, les atomes de l'air sec à 0°C. ont une vitesse de 485 mètres seulement. Si donc on suppose un réservoir de cet air, en rapport avec un vide parfait, l'écoulement, d'après M. Hirn, ne pourra donner lieu qu'à une vitesse de 485 mètres, ce qui est contraire à l'équation de Weisbach, fondée sur les lois de la Thermodynamique.

Si au lieu d'un réservoir de forme quelconque, on emploie, pour renfermer le gaz, un cylindre, et, qu'après y avoir pratiqué une ouverture, on y fasse mouvoir un piston de façon à maintenir la pression constante, il n'en résultera pas moins que la température de l'air s'élèvera, que la vitesse des atomes ira en croissant, quoique la pression soit maintenue constante, résultat de nouveau contraire à la Thermodynamique et aux faits surabondamment prouvés.

Il examine ensuite le cas où les atomes parfaitement élastiques se choquent et cherche à analyser tous les phénomènes qui résultent de ces chocs. Ici je suis forcé de renoncer à des développements; je devrais reproduire une partie de ce chapitre, qui malheureusement n'a pas pu être examiné en détail par mes confrères.

Notons encore, avant de reproduire la conclusion formelle de M. Hirn, que ce savant signale la formule de Weisbach comme n'ayant pu être vérifiée pour le cas d'un gaz se jetant dans le vide, mais elle a été vérifiée dans d'autres cas de l'écoulement des gaz, ce, qu'avec raison, M. Hirn juge suffisant au cas particulier.

M. Hirn se demande comment certains gaz explosifs résistent à des chocs comme ceux de l'air en mouvement, exemple Cl^2O, Cl^2O^3, et, peut-être, pourrait-il y aojuter d'autres liquides ou solides comme le chlorure et l'iodure d'azote, les fulminates.

Mais quoi qu'il en soit, il est incontestable que, dans les vases placés dans le vide, les molécules ou les atomes ne peuvent sortir qu'avec leur vitesse propre correspondant à leur température actuelle.

Je me borne à donner *in extenso* le dernier alinéa de cette importante addition au mémoire.

« En un mot donc et pour conclure, si l'hypothèse d'un
» assemblage d'atomes parfaitement élastiques, mais
» indépendants les uns des autres, explique certains phé-
» nomènes de la Physique Mécanique des gaz, elle échoue,

» au contraire, radicalement contre l'interprétation
» d'autres phénomènes, tout aussi nombreux et tout aussi
» importants. Et l'ensemble des phénomènes ne peut
» s'expliquer d'une façon rationnelle que quand on admet
» une *solidarité continue* entre les atomes, de telle sorte
» que n'importe lequel d'entre eux ne peut changer de
» position sans que tous les autres se trouvent dans de
» nouvelles conditions d'équilibre. »

Ici s'arrête le travail analytique et expérimental de M. Hirn.

Vos trois commissaires sont unanimement d'avis que la partie expérimentale du travail est traitée avec des soins réellement extraordinaires, étonnants même; qu'il mérite, sans réserve aucune, la plus haute approbation de l'Académie et que notre savant associé a bien mérité de la Science. Abstraction faite de la critique de l'un des nombreux calculs du mémoire dans lesquels j'ai cru devoir me récuser, il reste parfaitement établi par les expériences et admis par mes deux savants confrères, que dans le phénomène du choc d'une veine fluide, la pression exercée par le gaz est indépendante de la température, comme M. Hirn l'avait dit dans son premier mémoire de 1881-1882. De plus, que cette pression ou la résistance des gaz est, à fort peu près, proportionnelle à la densité, ou en un mot : « *que la*
» *pression et la température des gaz ne sont pas consti-*
» *tuées par les mouvements, de quelque genre qu'on veuille,*
» *des atomes matériels* ».

Ce fait étant absolument mis hors de doute, quelle conclusion faut-il en tirer pour rester logique et en harmonie avec l'analyse? Ici, deux de nos illustres associés sont d'un avis tout opposé.

En effet : pour M. Hirn, beaucoup de faits de Physique

Mécanique s'expliquent dans la théorie cinétique, d'autres, au contraire, ne s'expliquent plus et sont en contradiction manifeste avec cette théorie et les principes, hors de doute aujourd'hui, de la Thermodynamique, science au développement de laquelle notre illustre associé M. Clausius a pris une si large et si honorable part. (Dans la neuvième partie du travail, M. Hirn lui rend un hommage éclatant.) Pour M. Clausius, au contraire, d'après les opinions de mon savant confrère M. Folie, les données des expériences de M. Hirn et même des résultats analytiques sont en concordance avec la théorie cinétique.

Votre troisième commissaire se gardera bien de se prononcer entre ces opinions, malgré les déductions si logiques exposées par M. Hirn dans cette huitième partie; il est de son devoir de s'abstenir, comme le font ses confrères, forcément obligés, faute de temps, de renoncer à examiner cette partie très importante du travail de M. Hirn, avec l'attention qu'elle semble mériter.

Quoi qu'il en soit donc, le dilemme ci-dessus semble plutôt pouvoir se résoudre par le calcul et ses artifices que par de nouvelles expériences. Mes deux savants confrères admettent la réalité et l'importance des faits que M. Hirn a mis hors de doute. Il ne s'agit plus que d'une simple question d'interprétation.

J'ai déjà dit, et je me plais à le répéter : notre savant associé a tenu compte des critiques que mes savants confrères ont, sous une forme dubitative, faites à son travail de 1881, à propos des expériences qui leur paraissaient exécutées dans des limites trop restreintes de la température absolue, 281° et 323°, dont les racines carrées ne différaient que de 1,1; dans le travail actuel il a poussé la différence des températures absolues de 273° à 473°, c'est-à-dire de 200° C., au lieu de 39° C., mais, il est vrai, pour des expériences différentes de celles de son premier mémoire.

L'un de nous se contentait en effet de dire alors, tout en se ralliant aux conclusions du premier commissaire, qu'il avait des appréhensions et des doutes sur l'exactitude rigoureuse des raisonnements de M. Hirn.

Je rappelle ces antécédents pour montrer à l'Académie que la question est, et restera longtemps encore, sans doute, controversée.

Quoi qu'il en soit et sans avoir à me prononcer, je reviens à l'opinion que j'ai émise dans mon rapport sur le mémoire de 1881; car, ainsi qu'on l'a vu, mon confrère M. Van der Mensbrugghe partage mon opinion dans son rapport sur le mémoire actuel. Je me répète donc aujourd'hui en disant :

« Je crois devoir faire remarquer que la question se » débattra entre nos deux illustres associés MM. Clausius » et Hirn et entre tous les savants qui se sont occupés de » la théorie des gaz et des résistances qu'ils opposent aux » corps qui s'y meuvent; les recueils de l'Académie seront, » j'ose l'affirmer d'avance, largement mis à leur disposition » et nos recueils deviendront le champ clos où la question » se débattra au grand profit de la science et de la vérité.

J'ajoutais : « M. Hirn aura, sans doute, une rude lutte à » soutenir ».

On me permettra d'exprimer mes vifs regrets de voir que cette lutte courtoise, entre deux grandes illustrations scientifiques, nos associés, et bien d'autres savants éminents encore, ait été différée si longtemps et je l'appelle de tous mes vœux et de toutes mes forces.

En effet, si même dans une seule expérience, ou dans un seul fait analysé par M. Hirn, la théorie cinétique des gaz est en défaut, il pourra arriver, pour cette théorie, ce qui est arrivé en optique pour le choix à faire entre le système de l'émission qui n'explique pas le phénomène des interférences et le système des ondulations qui en donnait une explication rationnelle.

Comme je l'ai déjà dit, la lutte sera vive et longue. En effet, ne sait-on pas qu'un illustre savant qui a fait des découvertes remarquables en optique a professé toute sa vie le système de l'émission, alors que le système des ondulations était admis par la généralité des physiciens, surtout depuis les travaux de A. Fresnel ? N'oublions pas que la théorie des ondulations due au génie de Descartes au commencement du XVII^e siècle, poursuivie habilement par Huyghens dans ses conséquences, vers le milieu du XVII^e siècle, admise par Euler vers le milieu du XVIII^e, alors que Newton avait déjà produit son système de l'émission, soutenu par le grand nom de cet immortel savant, que cette théorie de l'émission, dis-je, était adoptée généralement jusqu'au commencement du XIX^e.— L'hypothèse ou le système des ondulations paraissait absolument abandonné lorsque le docteur Thomas Young rappela sur lui l'attention des physiciens. — On sait ce qui est arrivé de cette hypothèse explicative des phénomènes lumineux qui reste, généralement, adoptée aujourd'hui et qui sera professée aussi longtemps qu'elle expliquera tous les faits connus de l'optique et ceux que l'avenir découvrira encore.

Je prie l'Académie de me pardonner ces longueurs et cette digression, car, je ne crains pas de le dire, je suis profondément ému quand je vois un savant de la valeur de M. Hirn en contradiction avec un savant de la valeur de M. Clausius, comme Descartes, Huyghens et Euler l'ont été avec Newton. Qui ne le serait pas, quand on voit M. Hirn affirmer nettement que certains faits posés par la Cinétique pure ou, du moins, qui sont les conséquences forcées de cette doctrine, sont en opposition formelle avec les principes de la Thermodynamique, science qui a changé la face de la physique, science dans laquelle, entre tous, M. Clausius s'est fait un titre de gloire immortelle?

Je reste plus indécis que mes deux savants collègues, je ne choisis pas; car, indépendamment de mon incompétence sur certains points, j'ai un motif péremptoire à faire valoir.

En effet, je cherche et je chercherai toujours à faire étudier les travaux de M. Hirn par nos jeunes savants; espérant qu'en provoquant des travaux, la vérité absolue ou relative ressortira, tôt ou tard, de cette importante lutte; au moins, ils seront de nature à nous rapprocher de la vérité.

Disons-le hardiment : *Vainqueurs et Vaincus auront bien mérité de la Science.*

Me voici arrivé aux trois quarts de ma tâche; il me reste peu de chose à dire sur la neuvième et dernière partie.

NEUVIÈME PARTIE.

CONSÉQUENCES PHILOSOPHIQUES QUI DÉCOULENT DES EXPÉRIENCES RELATÉES DANS CE TRAVAIL.

Oculos habent sed nolunt videre.

Cette partie très importante du travail de M. Hirn mériterait un examen détaillé, au point de vue des questions de haute philosophie qu'il entame, comme déduction de simples faits physiques et mécaniques.

S'il est vrai que M. Hirn a de nouveau cherché à prouver, dans cette neuvième partie, principalement : *qu'un mathématicien et un physicien peut, quand il le veut, penser, sentir et écrire dans la langue de tout le monde*, il est tout aussi vrai, cependant, qu'il est difficile d'en donner un résumé satisfaisant sans être entraîné dans des longueurs ; aussi, mes savants confrères n'ont-ils que peu insisté sur cette dernière partie du travail que j'examine rapidement sans m'astreindre à suivre l'ordre que l'auteur a adopté.

M. Hirn semble s'être laissé guider par une pensée profonde qu'il produit sous la forme suivante : *Nos sciences, que d'aucuns s'efforcent de loger dans des casiers bien distincts, se fondent en réalité ensemble ; et tel qui dans son laboratoire poursuit un problème de Chimie, de Physique, travaille souvent, à son insu, à la solution d'un problème de haute Philosophie.*

Il serait, en effet, facile d'en donner une foule d'exemples ; quoi qu'il en soit, j'imiterai, partiellement au moins, la réserve de mes confrères, d'autant plus, que j'aurais à répéter sous une autre forme, peut-être avec un peu plus de détails encore, ce que j'ai dit dans mon rapport de 1881 et, principalement, dans les pages 246 à 257 du *Bulletin* de la séance du 8 octobre 1881.

J'ajoute de suite, ce qui facilite ma tâche et mon devoir, que l'auteur n'a rien changé d'essentiel pour le fond aux conséquences déduites des expériences du mémoire publié par l'Académie en 1882, à ses travaux, publiés depuis 1850, et principalement dans son ouvrage : *Conséquences philosophiques et métaphysiques de la Thermodynamique.* — *Analyse élémentaire de l'Univers*, publié en 1868, voire même dans son travail : *la Musique et l'Acoustique*, publié en 1878, et *La Vie future et la Science* publiée en 1881.

L'auteur lui-même a le soin de dire qu'il ne considère cette partie de son travail que comme un étai de plus à ses anciens travaux. Des questions de haute philosophie ont été traitées dans ces travaux. M. Hirn revient, en somme, à cette grande pensée : qu'il est possible, avec les données positives de la science, de fonder les assises solides d'une *métaphysique expérimentale* à l'abri des injures du temps; opinion qu'il émettait déjà en 1850, et qu'il poursuit avec persévérance depuis cette époque.

M. Hirn fait du reste remarquer aussi, comme je le disais dans mon rapport sur le travail de M. Ronkar (*Bulletin de l'Académie*, t. VIII, p. 160, séance du 2 août 1884), que, malheureusement, aucune critique proprement dite n'a été formulée, tendant à réfuter les expériences ou les conséquences du travail publié en 1881 par l'Académie. Peut-être même, dit-il, n'a-t-on pas voulu me lire; il aurait le droit d'en être tristement affecté.

Cette partie du travail est subdivisée en huit chapitres distincts.

Il donne, après avoir défini ce qu'il appelle *la cinétique pure,* le nom et l'opinion des savants, tels que MM. Moleschott, Du Bois-Raymond, Cotta, Drossbach, Büchner, de Saint-Robert, qui, en général, n'admettent pas, comme M. Hirn, que la *Force* ou les *Forces* ont une existence aussi réelle que celle de la matière elle-même, c'est-à-dire qu'il les considère comme des principes constitutifs de l'univers, indépendants de la matière.

Ces savants nient la *Force* et lui substituent le *mouvement* comme *cause unique du mouvement*, c'est-à-dire qu'il ne peut naître dans un point matériel qu'à la condition expresse que ce point matériel soit en contact immédiat avec d'autre matière, déjà en mouvement elle-même.

Pour M. Hirn, au contraire, les *Forces* sont des puissances dynamiques constituant des principes de relation entre les êtres; il rappelle à ce sujet l'opinion de Newton : deux masses matérielles ne peuvent agir l'une sur l'autre, à travers le vide, c'est-à-dire sans quelque chose d'interposé qui établisse leur relation. Parlant de la gravitation, il rappelle le calcul par lequel de Laplace a démontré que si la gravitation a une vitesse de propagation, cette vitesse doit être *au minimum* de cinquante millions de fois supérieure à celle de la lumière; c'est-à-dire que l'on peut la considérer comme infinie : *ce qui revient de fait à dire qu'il n'y a pas ici de vitesse et que la force est sans cesse partout en activité.*

Quant au mouvement lui-même, il est absolument absurde de le considérer comme un être réel, qui peut s'ajouter ou se soustraire; nous sommes obligés ou réduits à le considérer comme n'étant qu'un *état* de la matière. En mécanique, on détermine les lois du mouvement avec la plus grande précision, et il paraît puéril de partir des lois du mouvement pour lui donner le titre de *causalité unique* dans l'univers.

M. Hirn discute aussi le principe qui admet que la force ne peut être physiquement séparée de la matière ; même en admettant qu'il en soit ainsi, ce qui est contredit par certains faits, il n'en résulterait pas moins, pour M. Hirn, que la *Force* pourrait avoir une existence indépendante de la matière elle-même.

« Entre le Soleil et les planètes, entre les planètes et
» leurs satellites, entre la Terre et le corps pesant que je
» soulève, il se trouve quelque chose qui établit le rapport
» que nous appelons attraction. Que ce quelque chose soit
» ou non séparable physiquement des corps qu'il met en

» relation, qu'il soit, comme tant de personnes le veulent,
» de la matière en mouvement, ou qu'il constitue un élé-
» ment autre, toujours est-il qu'il remplit l'espace stel-
» laire *autrement* que les masses qui nous semblent *s'at-*
» *tirer;* il est distinct de celles-ci. »

M. Hirn en conclut : « Que la *Force* soit ou non sépa-
» rable des points matériels qu'elle met en rapport, je dis
» donc de plein droit qu'elle constitue un élément dis-
» tinct. »

On a vu que Hirn s'appuie souvent sur les données de la Thermodynamique, et il pense que de l'existence d'un équivalent mécanique de la chaleur, de l'électricité : *il n'y a absolument qu'une seule conclusion à tirer, à savoir, que toutes les forces de l'univers peuvent se faire équilibre et se substituer les unes aux autres.*

Il saute aux yeux combien cette idée diffère de celle qui admet que les forces se *transforment* les unes dans les autres, mais je m'arrête dans cette analyse déjà trop longue, bien que sommaire.

Quant à la seconde proposition de la Thermodynamique, je me contente de signaler comment M. Hirn apprécie à ce sujet les travaux de notre illustre associé M. Clausius. Voici comment il s'exprime : *Je pense n'être injuste envers personne en disant que c'est M. Clausius qui a su le mieux en mettre en relief toute l'importance et lui donner un caractère neuf et spécial : je n'exagérerai en aucune façon en disant que ce grand analyste a su ainsi fonder une branche nouvelle en Physique. Je ne me permettrai d'émettre qu'un regret, c'est qu'après avoir livré ses travaux à la publicité sous leur forme abstraite et rigoureusement mathématique, il n'ait pas voulu lui-même leur donner aussi une forme plus élémentaire et plus abordable au* *grand nombre des intelligences. Je ne puis attribuer qu'à cette considération le fait que ces magnifiques études sont encore aujourd'hui si peu connues et que les termes nouveaux tels que* Entropie, Ergal, Viriel, *dont M. Clausius légitime parfaitement l'introduction dans la Science, sont lettres mortes pour l'immense majorité du public, même compétent.*

Il est un point que je ne puis passer sous silence : M. Hirn pense que la plupart des systèmes explicatifs qui ont pour base une cinétique quelconque reposent sur des illusions et des inconséquences de raisonnement; mais il faut faire une restriction importante à cet énoncé, car il ne concerne en aucune façon les hypothèses que quelques grands mathématiciens ont admises pour traduire certains phénomènes par l'Analyse. Il examine l'hypothèse de l'éther lumineux, dont les mouvements se communiquent à d'autres particules. Tout en faisant remarquer que la lumière, bien que considérée et expliquée dans le système des ondulations, traduit admirablement les plus minimes détails des phénomènes de l'optique, il n'est, cependant, pas permis d'avancer, malgré son utilité incontestable, qu'il répond à la vérité absolue; il est, du reste, inconciliable avec certains faits pris en dehors de l'optique : la chaleur, la lumière, l'électricité statique, l'électricité dynamique, le magnétisme, la gravitation.

On arrive à devoir créer un éther à la fois élastique et non élastique, à la fois en mouvement accidentel (onde lumineuse, calorifique...) et en mouvement nécessaire (éther propulseur ou gravifique), mais il faut étudier toute cette discussion dans le mémoire lui-même, un extrait pouvant induire le lecteur en erreur et laisser le doute dans l'esprit.

Je ne m'arrêterai pas au paragraphe VIII, le dernier de cette neuvième partie du mémoire intitulé : *Parallèle entre l'École matérialiste et l'École spiritualiste,* m'en référant strictement à mon rapport de 1881. — Je me borne à donner la conclusion générale par laquelle l'auteur termine son Mémoire :

1° « On cesse logiquement et forcément d'appartenir à » l'École matérialiste, dès que dans les phénomènes du » monde physique on fait intervenir un élément autre » que la matière en mouvement ou en repos. »

2° « On devient tout aussi logiquement et forcément » matérialiste, dès qu'on nie l'existence d'un élément » distinct et supérieur intervenant dans les phénomènes » du monde physique. La négation de la *force* considérée » comme élément dynamique spécifique condamne au » matérialisme le chimiste et le physicien dans son labo- » ratoire et le philosophe dans son cabinet de méditation. »

« L'École matérialiste, j'en suis certain, souscrira tout » entière à la première assertion. Les partisans de l'École » opposée, j'en suis tout aussi sûr, ne souscriront pas » tous à la seconde proposition. C'est d'eux qu'on est bien » obligé de dire : *Oculos habent sed nolunt videre.* »

Je me rallie avec le plus vif empressement aux conclusions de mes savants confrères. »

La Classe, adoptant les conclusions des rapports de ses trois commissaires, vote de chaleureux remercîments à M. Hirn pour la présentation de son travail et décide l'impression de celui-ci, avec les planches qui l'accompagnent, dans le recueil des Mémoires in-4°.

Études sur l'aspect physique de la planète Jupiter; par M. F. Terby.

Rapport de M. Liagre.

« La connaissance exacte de la nature des bandes et des taches que l'on observe à la surface de Jupiter est un problème d'astronomie physique qui a provoqué, pendant ces dernières années, de nombreuses et intéressantes recherches. Les astronomes ont compris en effet que, pour arriver à reconnaître le degré d'instabilité ou de fixité des différents détails de la planète, il ne suffisait pas de dessiner ceux-ci à certains intervalles; mais qu'il fallait au contraire étudier le disque d'une manière, pour ainsi dire, continue, et accumuler, à chacune des oppositions de la planète, assez de matériaux pour pouvoir, de leur discussion, déduire des conséquences sérieuses.

C'est un travail de ce genre que M. Terby présente aujourd'hui à l'Académie. L'astronome de Louvain, dont plusieurs notices relatives à l'aspect physique des planètes ont déjà paru dans nos publications, s'est livré à un examen attentif de la surface de Jupiter, depuis le 19 août 1881 jusqu'au 23 mars 1882. Le mémoire qu'il soumet aujourd'hui au jugement de la classe renferme une description détaillée des nombreuses observations qu'il a faites à ce sujet.

Cette description est accompagnée de 88 dessins, dont les détails attestent le soin que M. Terby a mis dans ses observations. Ces dessins, obtenus avec le secours de moyens optiques relativement faibles (l'ouverture de la lunette employée ne dépassant pas neuf centimètres), ne donnent évidemment que les détails les plus saillants, parmi ceux qui se montrent sur le disque de Jupiter; mais par ce fait même, ils offrent un intérêt tout spécial. En effet, lorsqu'on les comparera aux dessins obtenus à l'aide d'instruments plus puissants, les particularités qu'ils présentent seront des points de repère, et pourront servir de contrôle dans l'étude des nombreux détails dont les bandes de Jupiter sont, pour ainsi dire, parsemées.

Dans les planches jointes au compte rendu détaillé des observations, les dessins de la planète sont tous rangés par ordre de longitude jovicentrique du méridien central. On peut ainsi, par un simple coup d'œil, se rendre compte, soit de la permanence de certains détails, soit des changements survenus dans l'aspect physique d'une même région de la planète, dans l'intervalle des observations. Je ferai remarquer à ce propos qu'il serait utile que les dates des observations fussent mentionnées en regard des dessins.

Pour faciliter l'étude des différentes planches, on pourrait encore demander à l'auteur de disposer le texte de ses observations, non pas, comme il l'a fait, par ordre de dates, mais dans l'ordre qu'il a adopté pour ranger ses dessins, c'est-à-dire par ordre de longitudes.

Dans le courant de ses observations, M. Terby a eu l'occasion de faire quelques remarques sur les variations d'intensité que présentent les ombres des satellites, dans leurs passages sur le disque de la planète. Il a aussi relevé les instants auxquels la *tache rouge* passait au méridien central du disque de Jupiter, et a pu en conclure que le mouvement de rotation de cette tache a continué à subir, pendant l'opposition de 1881-1882, le retard que d'autres observateurs lui avaient reconnu dans les oppositions antérieures.

Le présent mémoire, qui ne renferme, pour ainsi dire, que les données principales du problème, peut être considéré comme formant la première partie d'un travail subséquent, dans lequel M. Terby se propose de discuter « quelles sont les taches fixes, lesquelles sont distinctes, » mobiles, et lesquelles enfin sont variables ». Ce travail sera du plus haut intérêt, car il nous donnera peut-être la solution d'un des problèmes les plus complexes qui se présentent dans l'étude physique des planètes.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe d'insérer le travail de M. Terby dans le recueil de nos Mémoires in-4°, et d'adresser des remercîments à l'auteur pour son intéressante communication. »

Rapport de M. Ch. Montigny.

« Le rapport de M. le général Liagre vous fait connaître l'objet du mémoire de M. Terby, l'importance et les difficultés que présente la question des changements fréquents que subit l'aspect physique de la planète Jupiter, question que M. Terby étudie avec ce zèle et cette persévérance dont il nous a déjà donné d'autres preuves; en présence de ces indications si précises, je dois me borner à me rallier aux conclusions du rapport dont vous venez d'entendre la lecture. »

Rapport de M. Folie.

« Je me rallie avec empressement aux conclusions de mes savants confrères, ainsi qu'aux observations que M. le général Liagre a présentées avec raison sur les avantages que le lecteur retirerait du classement des observations de M. Terby dans l'ordre même des planches qui accompagnent le travail.

L'auteur pourrait adopter aisément cette disposition, sans même devoir prendre la peine de recopier ce travail assez volumineux.

Il suffirait, pour cela, qu'il indiquât en marge l'ordre dans lequel les observations doivent se suivre dans l'impression du travail, et qu'il ajoutât la date à chacun des dessins qu'il a pris de la planète. A l'occasion de l'instant du passage de la tache rouge par le méridien central de Jupiter, M. Terby a fait quelques observations d'éclipses du premier satellite. Je pense qu'il serait très utile qu'il se livrât à des observations suivies de ces phénomènes. »

La Classe, adoptant les conclusions de ces trois rapports, vote des remercîments à M. Terby et décide l'impression de son travail dans le recueil des Mémoires in-4°.

Recherches sur le spectre du carbone dans l'arc électrique en rapport avec le spectre des comètes et le spectre solaire; par M. Ch. Fievez, astronome chef de service à l'Observatoire royal.

Rapport de M. Stas.

« En entreprenant des recherches sur le spectre électrique du carbone, M. Fievez a eu principalement pour but d'élucider la question du spectre des comètes dans ses rapports avec le spectre solaire. Par ses travaux antérieurs cet habile et ingénieux observateur est mieux que tout autre à même de résoudre ce problème. Il faut en effet posséder une connaissance approfondie du *facies* et des raies du spectre solaire pour être en état d'entreprendre et de mener à bonne fin un pareil travail.

A l'aide des moyens d'observation actuellement connus, le spectre cométaire se présente sous la forme d'un *espace obscur* sillonné de *quatre* bandes faiblement lumineuses : une jaune, une verte, une bleue et une violette. Ces bandes présentent un éclat différent et une intensité lumineuse très inégale.

La bande verte est la plus brillante; elle reste visible, lorsque les autres cessent de l'être. On doit au célèbre physicien astronome W. Huggins la démonstration *directe* de l'identité des bandes cométaires avec les bandes carbonées, si faciles à produire à l'aide de l'analyse prismatique du *cône interne* du dard oxycarbohydrique. En effet, dans ce cas, l'espace spectral obscur est sillonné ou par les mêmes bandes jaune, verte, bleue et violette, auxquelles vient s'ajouter une bande rouge lorsqu'on a complété le spectre carboné, ou par des raies fines nettement définies et produites à l'aide de la résolution des bandes, *selon l'analyseur employé.*

L'intensité relativement faible de la lumière cométaire n'a pas permis jusqu'ici de se servir, pour l'observation de son spectre, d'analyseur en état de résoudre des bandes en raies fines. On est donc forcé de se contenter du spectre incomplet de bandes, ou de recourir à une voie indirecte, celle qui consiste à analyser spectroscopiquement la vapeur de carbone portée à l'incandescence dans l'arc électrique.

C'est le moyen auquel M. Fievez a eu recours en se servant du système d'appareil dans lequel il a combiné l'analyse prismatique avec l'analyse par diffraction, et qu'il a employé pour l'étude du spectre solaire lui-même. Ses observations sur le spectre carboné sont donc exécutées dans les mêmes conditions et partant sont absolument comparables. Elles ont porté sur les bandes jaune, verte et bleue, dont il relève une à une toutes les raies fines ou larges, superposées aux raies du spectre solaire, en tenant compte du nombre, de l'intensité et de la distance normale des raies composantes. Il a consigné sur trois planches qui accompagnent le texte toutes les observations minutieusement contrôlées.

L'absorption de lumière par son système d'appareil est trop grande pour utiliser celui-ci au relevé exact des raies provenant de la résolution des bandes rouge et violette du spectre carboné.

Ce travail devra être repris pour ces deux bandes à l'aide d'un système d'appareil moins absorbant.

L'arc électrique, long de *huit* millimètres, jaillissant entre des électrodes de charbon, était produit par une machine *Gramme* d'une puissance lumineuse de 400 carcels. M. Fievez a constaté, avec certitude, qu'un faisceau de rayons parallèles, *émanant de l'arc*, analysé, produit un spectre continu sur lequel les raies carbonées se détachent avec éclat. Il a reconnu en contrôlant *suffisamment* ses observations que, lorsque l'image des électrodes et de l'arc est projetée en même temps sur la fente du collimateur, les raies carbonées sont *seulement* visibles dans l'espace compris entre les électrodes, et que l'éclat des raies varie *inversement* avec la distance des électrodes et *directement* avec l'intensité électrique.

Les pointes de charbons fournissent donc simplement un spectre continu, preuve qu'ils ne sont pas entourés de vapeur carbonée.

Les observations de M. Fievez confirment donc les faits constatés antérieurement sur la nature de la lumière électrique s'élançant entre les extrémités polaires des charbons. Cette lumière, d'un bleu virant légèrement au pourpre, se compose en effet de deux espèces de rayons : des rayons blancs émis par les charbons incandescents et des rayons envoyés par l'arc saturé de carbone en vapeur.

M. le lieutenant-général Liagre et moi, nous avons, pendant l'exécution du travail, constaté, à plusieurs reprises, l'exactitude des observations de M. Fievez et notamment l'absence de corrélation des raies ou bandes carbonées avec les raies fines ou fortes du spectre solaire. De cette absence de coïncidence M. Fievez ne conclut pas et avec raison que les bandes carbonées n'existent pas à l'état de *raies brillantes,* vu qu'elles pourraient s'y trouver sans être visibles quelle que pût être du reste la cause de leur invisibilité.

J'ai dit plus haut : M. Fievez a constaté que l'éclat des raies dans l'arc voltaïque varie inversement avec la distance des électrodes et directement avec l'intensité électrique. On peut se demander si ces observations et ces conclusions ne sont pas contraires à celles déduites par M. Rossetti de son travail sur le rayonnement des flammes (1). Le savant physicien italien a trouvé *constante* (4000°) la température de l'arc électrique quelles que fussent l'*épaisseur* de l'arc et l'*intensité* du courant qui l'engendre. Mais l'éclat des raies est-il réellement en rapport avec la température de la vapeur émissive? Cette vapeur émissive peut être très éclatante sans être à une température aussi élevée que telle autre moins éclatante. Les phénomènes observés par l'analyse prismatique du limbe et des taches solaires viennent, me semble-t-il, à l'appui de mon interprétation.

---

(1) *Sur les pouvoirs absorbant et émissif des flammes et sur la température de l'arc voltaïque, par M. F. Rossetti.* (Ann. de chimie et de physique, 5e série, tome XVIII, p. 457, 1879.)

L'analyse que je viens de faire du travail de M. Fievez permet d'en apprécier l'importance. J'ai l'honneur de proposer à la Classe d'en ordonner l'impression dans les Mémoires de l'Académie, ainsi que des trois planches qui en sont inséparables.

A mon avis, le tracé des raies carbonées sur ces planches doit être représenté sur fond *noir*, par des lignes *blanches* au lieu de traits colorés, comme ils le sont sur les originaux soumis à la Classe. Ces lignes blanches doivent être de longueur variable.

J'ai l'honneur de proposer également à la Classe de voter des remercîments à M. Fievez pour sa communication, et de l'engager à compléter son travail par le relevé des raies des bandes rouge et violette, dès qu'il sera parvenu à se procurer un analyseur à l'aide duquel ce relevé pourra être convenablement exécuté. »

La Classe adopte les conclusions de ce rapport, auxquelles se rallient MM. Liagre et Montigny.

Sur trois communications relatives à l'amélioration des aérostats; par MM. Gérard, Van Weddingen et Jacquet.

Rapport de M. Maus.

« Des ballons, munis d'un moteur électrique à hélice, ont parcouru récemment, près de Paris, des itinéraires déterminés d'avance et aboutissant à leur point de départ.

Ces résultats ont stimulé l'imagination des inventeurs, et l'Académie a reçu trois lettres contenant des propositions destinées à perfectionner la navigation aérienne.

La première lettre, du 22 août 1884, est adressée par M. Gérard, horloger à Liège.

La deuxième, en date du 1er septembre 1884, est de M. Van Weddingen qui habite Hasselt.

La troisième, expédiée de Houffalize, par M. Jacquet, porte la date du 18 septembre 1884.

M. Gérard fait d'abord remarquer que MM. les capitaines Renard et Krebs font un secret du moteur électrique qu'ils ont employé, pour opérer les ascensions aérostatiques dont M. Hervé-Mangon a rendu compte à l'Académie des sciences de Paris, dans sa séance du 18 août 1884, tandis qu'il a exposé à Vienne en 1883, un moteur électrique à hélice dont la photographie et une description succincte accompagnent sa lettre précitée. L'auteur ajoute qu'il a construit un compteur qui permet de déterminer le nombre de révolutions que fait le petit moteur électrique.

Ce nombre est de 666 par minute lorsqu'il fait mouvoir l'hélice et 1332 par minute lorsque l'hélice est enlevé, le courant étant fourni par une faible pile de 6 éléments Daniel modifiés par M. Gérard (zinc dans les vases poreux).

La photographie et la description du moteur électrique de M. Gérard n'en donnant qu'une idée incomplète, j'ai prié notre obligeant confrère M. Spring, professeur à l'Université de Liège, de demander quelques explications à l'inventeur.

M. Gérard ne s'est point borné à fournir les renseignements réclamés, il m'a envoyé son appareil accompagné du compteur, ce qui m'a permis de le faire fonctionner au Musée de l'Industrie avec le concours de M. Rommelaere, chimiste de cet établissement.

En employant le courant produit par deux éléments Leclanché, grand modèle à trois plaques, le petit moteur électrique muni de son hélice a fait 790 révolutions par minute; avec trois éléments semblables il a fait 1,052 et avec quatre éléments 1,211 révolutions par minute.

Ces nombres de révolutions ont été indiqués par le compteur annexé à l'appareil.

Le moteur électrique qui nous occupe est une modification d'un moteur de M. Gérard, dont M. le comte du Moncel a donné la description, dans son *Exposé des applications de l'électricité*, tome V, page 381, édition de 1878.

« Ce systeme, dit M. du Moncel, n'est autre chose que » l'application aux électro-moteurs de la disposition électro-magnétique que le même inventeur avait appliquée » aux horloges (qui ont figuré à l'Exposition universelle » de 1867) et que nous avons décrite tome IV, page 151. » Cette disposition consiste, comme nous l'avons vu, dans » un électro-aimant dont les extrémités polaires se prolongent et se recourbent, de manière à se présenter » l'une devant l'autre et à constituer une sorte d'*O* allongé » interrompu par une fente de 1 à 2 millimètres. Considérée d'après son mode d'action, cette disposition revient » à celle d'un électro-aimant dont les pôles seraient munis » de semelles de fer très rapprochées l'une de l'autre et » réagissant sur l'armature par les parties voisines de » l'extrémité de ces semelles. Dans un mémoire que j'ai » présenté à l'Académie le 15 juillet 1875, continue M. du » Moncel, j'ai montré que la force attractive, résultant » de cette disposition, était avantageuse et à ce point de » vue, M. Gérard est dans le vrai. »

M. du Moncel décrit ensuite ce moteur qui produisait un mouvement alternatif transformé en mouvement rotatif à l'aide d'une bielle et d'une manivelle, tandis que le moteur électrique qui nous occupe donne immédiatement le mouvement de rotation en employant encore des pôles allongés.

Ce nouveau moteur électrique se compose d'un électro-aimant formé de deux bobines dont les noyaux en fer doux sont fixés, par leurs extrémités inférieures, à une traverse en fer, tandis que les extrémités supérieures dépassent les bobines d'une longueur un peu moindre que la moitié de l'intervalle qui sépare les axes des bobines; ces extrémités sont pliées à angle droit à leur sortie des bobines, forment des pôles allongés dirigés l'un vers l'autre, en laissant un petit intervalle entre eux. C'est dans ce petit intervalle que passe l'arbre moteur situé dans le même plan que les axes des bobines. Cet arbre traverse un barreau en fer doux de manière à former deux rayons égaux et perpendiculaires à l'arbre auquel ils sont solidement fixés.

Ces deux rayons en fer passent, pendant la rotation de l'arbre, au-dessus et très près des pôles pliés qui ont à peu près la même longueur que les rayons. L'arbre moteur est maintenu en bas par une petite crapaudine, située entre les bobines, et par un coussinet voisin de son extrémité supérieure à laquelle est fixé l'hélice.

Lorsque le courant traverse le fil des bobines, les deux rayons en fer sont attirés et ils s'arrêteraient au-dessus des pôles, si le courant était permanent. Pour empêcher cet arrêt, le courant est interrompu à l'instant du passage des rayons au-dessus des pôles, l'attraction cesse et les rayons en fer continuent à tourner en vertu de leur inertie, puis lorsqu'ils ont dépassé la perpendiculaire à la droite déterminée par les pôles, le courant est rétabli et les rayons en fer sont de nouveau attirés jusqu'à une nouvelle interruption qui se fera, comme la précédente, lorsqu'ils se trouveront au-dessus des pôles.

Le courant sera donc établi et interrompu deux fois par révolution de l'arbre moteur.

Les passages et les interruptions du courant sont opérés aux moments opportuns au moyen de surfaces de contact, fixées à l'arbre moteur et présentant des dimensions convenables pour atteindre le but indiqué.

L'inventeur, en rapprochant de l'axe de rotation les extrémités des pôles, obtient le résultat favorable signalé par M. du Moncel.

En effet, les rayons en fer sont assez rapprochés des pôles pour être attirés pendant toute la durée du passage du courant.

Le moteur électrique de M. Gérard diffère de l'appareil rotatif attribué à M. Froment, par le nombre de rayons en fer doux et par la disposition des pôles.

L'appareil Froment a six rayons au lieu de deux, et les pôles de forme ordinaire dépassent peu les extrémités des bobines.

Pour apprécier l'avantage que paraît devoir présenter le moteur Gérard sur l'appareil Froment, il serait nécessaire de faire des expériences comparatives avec deux instruments de même volume et de même poids, afin que la résistance de l'air et des frottements soit la même pour les deux systèmes.

Le maximum de travail mécanique, fourni par les divers moteurs, correspond à une vitesse spéciale à chacun d'eux. La prodigieuse vitesse de l'électricité fait croire que le maximum d'effet dynamique des moteurs électriques correspond à une très grande vitesse, que l'on réduira, en la transmettant, au degré qui convient aux diverses applications.

MM. Tissandier ont employé pour moteur électrique de leur aérostat une machine Siemens, nouveau modèle, dont le mouvement de rotation est décuple de celui de l'hélice.

Je crois cette disposition préférable à l'application directe de l'hélice sur l'arbre moteur. Cette observation relative à l'emploi du moteur électrique de M. Gérard ne diminue en rien son mérite.

J'ai l'honneur de proposer à l'Académie de remercier M. Gérard de sa communication et de lui adresser une copie du présent rapport. La description donnée ci-dessus faisant suffisamment connaître son moteur électrique, je propose de déposer sa lettre avec ses annexes aux archives.

Deuxième communication.

La seconde lettre est adressée par M. Van Weddingen; l'auteur craint que le mouvement giratoire de l'hélice imprime des secousses à la nacelle; et pour parer à cet inconvénient, il propose d'établir sous la nacelle une grande roue horizontale et de faire tourner rapidement l'arbre vertical de cette roue par un moteur quelconque. M. Van Weddingen croit que la force centrifuge, développée par la rotation de la roue, ferait avancer le ballon vers le point de l'horizon qui serait choisi.

Il est certain que la force centrifuge indiquée ne produira pas la translation rectiligne du ballon prévue par l'inventeur. Je propose le dépôt aux archives.

Troisième communication.

L'auteur de la troisième lettre, M. Jacquet, croit que si l'on fixait au ballon une plaque en acier, il suffirait à l'aéronaute de présenter un aimant à cette plaque pour attirer le ballon dans la direction qu'il désire suivre. M. Jacquet oublie que l'aimant, pour attirer le ballon, doit nécessairement avoir un point d'attache extérieur capable de résister à l'effort de traction qu'il s'agit d'exercer sur l'aérostat.

Je propose le dépôt de cette lettre aux archives. »

La Classe adopte les conclusions de ce rapport, auxquelles s'est rallié M. Montigny, second commissaire; en conséquence : des remercîments seront adressés à M. Gérard pour la communication de son travail, qui sera déposé dans les Archives, de même que les notes de MM. Van Weddingen et Jacquet.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

De l'accord entre les indications des couleurs dans la scintillation des étoiles et les variations atmosphériques; par M. Ch. Montigny, membre de l'Académie.

La lumière est un agent physique excessivement sensible aux changements qu'éprouvent les milieux qu'elle traverse. L'examen si délicat des rayons émanés des étoiles après leur passage dans l'air, nous révèle, dans la scintillation, les variations de courte durée et surtout les troubles profonds que notre atmosphère éprouve dans ses éléments principaux. L'application de la scintillation à la prévision du temps n'est point limitée aux changements survenant d'un jour à l'autre : un fait récent nous a montré que des indications nouvelles permettent de prévoir le temps à plus longue échéance. En effet, en Juin 1883, j'annonçai que, dans le cours de cette année, les pluies seraient moins abondantes et moins persistantes dans nos régions que précédemment; et il en a été ainsi (1). Les mêmes indices, c'est-à-dire la diminution de fréquence de la teinte bleue et l'accroissement du vert parmi les couleurs de la scintillation, se manifestant avec plus d'intensité dès le commencement de 1884, je renouvelai, à cette époque, la même prévision pour nos contrées. Les circonstances du temps l'ont pleinement justifiée : nous avons joui, dans nos régions, d'un Été magnifique, et le beau temps persista presque sans interruption jusqu'à la fin de l'Automne.

Mais ce n'est point de la réussite de ces prévisions que je désire entretenir l'Académie. Le travail que j'ai l'honneur de lui présenter a pour objet d'établir, au moyen de résultats recueillis pendant ces dernières années, d'abord l'importance des indications que nous donne, par sa fréquence et son intensité, la couleur bleue parmi les teintes qui sont réparties sur la circonférence que décrit l'image de l'étoile par le jeu du scintillomètre adapté à la lunette. Ces résultats nous montreront que la prédominance de plus en plus marquée de la couleur bleue dans la scintillation, est un indice certain de pluies de plus en plus abondantes; que la fréquence et l'intensité de cette teinte augmentent avec la quantité d'eau contenue dans l'air, et qu'au contraire, ces caractères du bleu s'affaiblissent beaucoup lorsque cette quantité diminue. La prédominance plus ou moins marquée du bleu dans la scintillation nous donnerait ainsi la mesure de la quantité d'eau qui est en suspension dans l'atmosphère, au-dessus de la région d'observation.

---

(1) « Cette prévision s'est pleinement justifiée : il faut remonter à » l'année 1875, en effet, pour trouver une quantité de pluie inférieure à » celle de 1883. On a recueilli pendant cette année 688 millimètres d'eau » et 676 en 1875. Les totaux des années intermédiaires sont tous supé» rieurs à ces nombres. » (A. LANCASTER, *Ciel et Terre*, n° du 15 Février 1884.)

Les faits dont il s'agit trouvent leur explication complète dans la couleur bleue de l'eau, comme je l'ai déjà dit, et comme nous le verrons mieux encore.

Les observations relatives à la même période, c'est-à-dire aux quatre années 1881 à 1884, nous montreront aussi que la fréquence de la couleur verte et même du violet dans la scintillation des étoiles coïncide avec le beau temps, et qu'elle en est le présage, comme je l'ai annoncé précédemment, en m'appuyant sur les résultats recueillis pendant les belles années depuis l'origine de mes observations, en 1870.

Il importe de rappeler brièvement ici, à cause de leurs rapports avec l'objet principal de mon travail, que les indications de la scintillation sur lesquelles repose la prévision du temps, sont au nombre de trois :

1° L'intensité de la scintillation;

2° La diversité des caractères que présente, selon l'état du ciel, le trait circulaire décrit par l'image de l'étoile scintillante;

3° Les couleurs, particulièrement le bleu et le vert, que l'analyse du phénomène au moyen du scintillomètre met en évidence.

L'intensité exprime le nombre de changements de couleurs que l'image d'une étoile subit en une seconde de temps. Ce nombre, qui est déduit de la quantité des teintes brillantes qui sont étalées sur le cercle décrit par l'image stellaire, doit être ramené, pour toutes les étoiles observées, à 60° de distance zénithale, par un mode de calcul que j'ai exposé. L'intensité de la scintillation pendant une soirée d'observation est la moyenne des intensités particulières des diverses étoiles observées dans le cours de celle-ci.

Cette indication est la plus importante des trois, parce qu'elle est exprimée par un *nombre*. Mais l'intensité subit toutes les influences atmosphériques, comme je l'ai montré (1). De plus, elle augmente notablement quand des dépressions passent dans les régions supérieures de l'air, sans étendre leurs effets jusqu'au niveau du sol (2). Enfin, l'intensité est vivement affectée quand une aurore boréale brille au lieu de l'observation, ou que des perturbations magnétiques y surviennent pendant le cours de celle-ci (3).

J'ai montré que c'est la présence de l'eau en quantité plus ou moins grande dans l'atmosphère, qui exerce l'influence la plus marquée sur l'intensité de la scintillation. Il n'est donc pas surprenant que les accroissements de cette intensité pronostiquent la pluie un ou deux jours à l'avance, comme je l'ai fait voir.

---

(1) *Recherches sur la scintillation selon l'état de l'atmosphère.* (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, années 1876 et 1878.)

(2) J'exposerai dans un autre travail un fait curieux, qui s'est renouvelé plusieurs fois dans le cours de mes observations. On sait que l'arrivée en Europe de dépressions annoncées par le *New-York Herald* ne s'est pas toujours réalisée pour nos contrées. Or, il est survenu plusieurs fois qu'à la date indiquée par ces avertissements, la scintillation éprouva un accroissement très marqué, mais passager, et que le trait décrit par la plupart des étoiles dans la lunette était pointillé, ce qui caractérise le passage des dépressions au niveau du sol. J'en ai conclu que ces caractères, qui ne s'expliquaient par aucun phénomène produit à la surface du sol, accusaient le passage de la bourrasque prédite dans les régions supérieures de l'air, sans qu'elle étendît ses effets jusque dans les régions inférieures. Ce sujet important mérite une étude spéciale que j'aborderai par la suite.

(3) *Accroissement de la scintillation des étoiles pendant les aurores boréales.* (Bulletin, etc., années 1870, 1878, 1881 et 1882.)

Accroissement de la scintillation des étoiles pendant les perturbations magnétiques. (Bulletin, années 1882 et 1883.)

Les caractères du trait circulaire que l'image stellaire décrit dans la lunette par le jeu du scintillomètre, ne sont pas exprimés en chiffre ; mais l'épaisseur du trait est susceptible de l'être. Cette mesure aura son importance, car j'ai remarqué depuis longtemps que plus le trait s'épaissit aux approches de la pluie, plus celle-ci persistera. Du reste, d'autres caractères suppléent, dans les conditions actuelles, à la mesure de l'épaisseur, au point de vue de la prévision du temps. En effet, le trait circulaire, qui est étroit, parfaitement régulier ou nettement limité sur ses bords quand le temps est beau, présente d'abord des filaments déliés quand le temps changera; puis le lendemain il s'est épaissi, sa régularité s'est altérée; il est devenu *diffus*, *ondulé* ou même *frangé* quand la pluie est survenue, et *pointillé* ou *perlé* lorsqu'elle est amenée par une dépression. Les déformations progressives que subit le trait circulaire sont un présage certain des troubles atmosphériques (1).

Quand l'étoile vers laquelle la lunette est dirigée ne scintille pas, son image trace un trait continu présentant

---

(1) Un exemple récent nous montrera l'accord entre l'intensité de la scintillation, les caractères du trait et les approches ou la présence de troubles atmosphériques.

Le 16 Novembre dernier, après une belle journée, l'intensité de la scintillation est faible à 56, et le trait est généralement régulier.

Le 17, l'état du ciel ne permet de faire aucune observation.

Le 18, la scintillation est très forte à 105. Le trait est diffus à l'Est. Les couleurs sont vives avec excès de bleu très faible pour 7 étoiles sur 24 observées. La pluie était survenue.

Le 19, l'intensité s'élève à 139; le trait est pointillé à l'Est, au Nord et la teinte de l'étoile ; mais si celle-ci scintille, cette courbe circulaire se fractionne en arcs teints de vives couleurs variant rapidement, et parmi lesquelles brillent ordinairement le *rouge*, l'*orangé*, le *jaune*, le *vert*, le *vert-bleu*, le *bleu* et parfois le *violet* (1).

Sauf près de l'horizon et dans certaines conditions atmosphériques, toutes ces teintes n'apparaissent point simultanément. Ordinairement, on ne voit au même moment que trois ou quatre couleurs différentes, réparties sur les arcs plus ou moins nombreux et continus qui forment le trait circulaire. La nature des couleurs perçues et leur nombre dépendent de l'étoile elle-même, de la hauteur à laquelle on l'observe et surtout des circonstances atmosphériques.

Quand le ciel est serein, ces brillantes couleurs se distinguent parfaitement les unes des autres, le cercle décrit dans ma lunette se présentant sous un diamètre apparent d'un centimètre environ (2).

---

au Nord-Ouest. Les couleurs présentent un excès de bleu pour 3 étoiles sur 22.

Le *Bulletin de l'Observatoire de Bruxelles* en date du 20, nous apprend que la dépression annoncée dès le 19 par le trait pointillé pour la région Nord-Ouest, Nord-Est, nous est venue du Nord, et que le 20 Novembre elle couvre la Scandinavie et la mer du Nord.

(1) Pour éviter une complication extrême, j'ai dû ranger sous une même dénomination les diverses nuances d'une même teinte; ainsi le *rouge-cérise*, l'*amarante*, le *pourpre*, le *rose*... sont des nuances du rouge qui apparaissent, tantôt l'une, tantôt l'autre, dans la scintillation.

(2) La grandeur de cette circonférence dépend de l'épaisseur de la lame de verre qui tourne obliquement dans le scintillomètre, puis de l'inclinaison de cette lame sur son axe de rotation, comme je l'ai fait voir en précisant les conditions optiques suivant lesquelles cet instrument doit être construit. (*Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 2^e^ série, t. XVII, 1864.)

Je me réserve de revenir sur la question si importante des couleurs dans un travail spécial, où je ferai connaître la fréquence relative des diverses couleurs qui caractérisent la scintillation de cent vingt étoiles principales, classées suivant les types du P. Secchi, en distinguant les résultats obtenus, les uns sous l'influence de la pluie, les autres par un temps sec, comme je l'ai fait, du reste, à l'égard des étoiles du troisième type (1). Je n'ai à m'occuper ici que de la diversité des caractères que présentent les couleurs bleue, verte et violette dans la scintillation selon l'état du ciel, et comme signes du temps.

La teinte bleue prédomine sur les autres couleurs aux approches de la pluie ou lorsqu'elle est survenue (2). L'eau pure en masse est bleue d'après MM. Bunsen et W. Spring (3).

---

(1) Voir *Bulletins de l'Académie*, t. XLV, 2e série, et t. VII, 3e série.

(2) *Sur la prédominance de la couleur bleue dans les observations de scintillation.* (Bulletin de l'Académie, 2e série, t. XLVII, 1879.)

(3) *La couleur des eaux*, par M. W. Spring. (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 3e série, t. V, Janvier 1883.) Je me bornerai à citer les conclusions de ce remarquable travail au sujet de la couleur de l'eau d'une pureté parfaite : « Cette eau pure, versée dans des tubes de 4 mètres de » longueur, dit M. Spring, a fait voir une couleur bleue dont on se repré- » sentera difficilement la pureté. Le plus beau bleu du ciel, tel qu'on peut » le voir par une journée sereine, quand on se trouve au sommet d'une » montagne élevée au-dessus des émanations grossières du sol, peut seul » lui être comparé. J'ai abandonné les tubes eux-mêmes pendant deux » semaines, et je n'ai pu constater aucun changement dans la pureté de » la coloration. Cette fixité de couleur est peut-être un indice de la grande » pureté de l'eau... » Après avoir relaté d'autres expériences, M. Spring s'exprime ainsi : « Il me paraît établi par là que l'eau aussi pure qu'on » puisse l'obtenir n'est pas incolore, mais douée d'une couleur bleue pro- » venant, non d'une réflexion de la lumière incidente, mais d'une absorp- » tion du jaune. » (Pp. 19 et 21.)

J'explique facilement par ce fait comment le bleu, lorsqu'il prédomine dans la scintillation, pronostique la pluie : c'est par la raison qu'il y a beaucoup d'eau dans l'atmosphère, n'importe sous quel état. En effet, le bleu est non seulement la couleur de l'eau liquide, mais aussi de l'eau à l'état solide quand elle est pure (W. Spring) Or, l'eau est répandue dans l'atmosphère, surtout aux approches de la pluie, soit en gouttelettes, soit en vésicules à parois liquides, soit en petits cristaux flottant dans les régions élevées. Mais l'eau se trouve incontestablement aussi dans l'air, en tout temps et en tous lieux, à l'état de dissolution en quantité plus ou moins grande. Sous cet état la vapeur d'eau imprime-t-elle à l'air une teinte bleue perceptible par transparence? L'expérience directe n'a pu nous indiquer jusque maintenant quelle est la couleur de la vapeur d'eau, et rigoureusement, nous ne pouvons affirmer que sa couleur soit le bleu, par la seule raison que c'est celle de l'eau à l'état liquide et à l'état solide. Mais des faits naturels, sur lesquels j'appelle ici l'attention, nous autorisent à admettre, je dirai presque sans conteste, que la vapeur d'eau imprime une couleur bleue, visible par transparence, à de grandes masses d'air dans lesquelles cette vapeur est à l'état de *dissolution*.

Lorsque j'habitais les environs de Namur, dans un site très pittoresque d'où la vue s'étend à plus de dix kilomètres vers des montagnes peu élevées, j'ai remarqué en Été, qu'après de chaudes pluies d'orage qui devaient avoir saturé momentanément les couches inférieures de l'air, ces montagnes éloignées paraissaient avec une teinte bleuâtre, d'une limpidité parfaite. M. Lancaster, météorologiste-inspecteur à l'Observatoire, a fait maintes fois, également dans notre pays, la même observation dans de semblables conditions (1).

La belle teinte bleue qui caractérise les paysages en Italie et dans les régions méridionales, est, sans aucun doute, un effet de transparence produit par la couleur bleue de la vapeur d'eau, qui se trouve à l'état de *dissolution parfaite* dans ces couches inférieures de l'air de ces beaux pays, grâce à l'élévation de la température.

Passons à un second fait. J'ai remarqué dans le cours des dernières années de pluie, à Bruxelles, que la lumière de foyers électriques vus, à une grande distance, avec un brillant éclat, paraissait parfaitement blanche quand le temps était beau et sec, mais qu'elle accusait une teinte légèrement bleuâtre, à la même distance, pendant les périodes de pluie prolongées de cette époque, et cela, sans que la pluie tombât au moment même de l'observation. Cette différence marquée m'avait frappé en ce temps-là, en observant, de la place Liedts, celui des deux foyers de lumière qui éclairent la place des Nations, en face de la station du Nord, que l'on aperçoit, à travers la rue de Brabant, à une distance de 950 mètres environ. Ces différences, que je me suis parfaitement expliquées lorsque j'eus connaissance du travail de M. W. Spring sur la couleur de l'eau pure, ont été remarquées en examinant, à cette distance, ce foyer de lumière électrique, particulièrement aux époques de pluie prolongées. Sa teinte blanche lorsque l'air était sec, devenait légèrement bleuâtre lorsqu'il était saturé d'humidité. On ne peut objecter ici que l'arc ou la lumière électrique présente une certaine quantité de rayons bleus en excès dans les conditions ordinaires, car cette quantité doit rester *intrinsèquement* la même, que l'air soit sec ou humide, jusqu'ici rien n'ayant prouvé le contraire (1).

---

(1) D'après ce que j'ai appris de M. Lancaster, ce fait a été déjà remarqué par plusieurs observateurs, entre autres par Sir John Herschel.

M. Lancaster a également remarqué que les parties de l'air environnant les lumières électriques de la place des Nations, vues à distance, mais d'un autre endroit, affectaient alors une teinte blanchâtre par un temps sec, et une teinte bleuâtre lorsque le temps était très humide et pluvieux.

Je conclus des faits précédents que, s'il était possible de contenir la vapeur dans un tube de *très grande longueur*, elle présenterait par transparence une teinte légèrement bleuâtre, comme l'eau parfaitement pure dans les expériences de M. Spring (2).

pas accusé pour toutes les étoiles observées dans une

---

(1) L'effet que je signale ici est devenu moins sensible à cause de la diminution d'humidité que l'air a éprouvée. L'humidité absolue étant représentée par 100, d'après les indications contenues dans le *Bulletin de l'Observatoire*, l'humidité relative à 9 heures du soir, pendant mes soirées d'observation, a diminué, moyennement, de 83 en 1882, à 81 en 1883, pour s'abaisser à 78 en 1884.

(2) Citons ici les considérations si importantes émises par J. Tyndall au sujet de la couleur bleue de la vapeur d'eau :

« ... Autant que je puis en juger à présent, la vapeur d'eau et l'eau » liquide absorbent la même classe de rayons; c'est une autre manière » d'établir que la couleur de l'eau pure est aussi la couleur de sa vapeur. » Ce serait donc à la vapeur d'eau que l'atmosphère doit d'être un milieu » de couleur bleue. Il y a longtemps, je crois, qu'on a remarqué que le » bleu du firmament et des montagnes lointaines de l'horizon augmentait » avec la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air. Or, la substance » qui modifie le ton d'une couleur doit être en même temps une source » ou cause de couleur. Mais je ne veux pas m'aventurer à présent à » rechercher si l'azur du ciel, la question la plus difficile de la météoro» logie, doit être réellement expliqué de cette manière. » (*La chaleur considérée comme un mode de mouvement,* par J. Tyndall, traduction de M. l'abbé Moigno, p. 387, édit. 1864.)

D'après ce qui précède, on conçoit aisément que les rayons lumineux émanés des étoiles traversant, aux époques de pluie, des couches atmosphériques contenant de grandes quantités d'eau d'une pureté parfaite, qui s'y trouve soit en dissolution, soit à l'état liquide, ou en très petits cristaux, participent de la couleur bleue de l'eau. Alors cette couleur prédominera nécessairement dans la scintillation sur les autres couleurs que le jeu du scintillomètre sépare (1).

Depuis la création du *Bulletin météorologique* de notre Observatoire par M. Houzeau, les résultats de mes observations y ont été insérés selon le désir qu'il a bien voulu m'exprimer. Les caractères d'intensité et surtout de fréquence de la teinte bleue sur le trait circulaire décrit par l'image des étoiles, caractères que j'avais remarqués depuis longtemps en temps de pluie, ont été indiqués, à partir de 1879, par ces expressions spéciales : excès *très faible, faible, assez marqué, marqué.* J'indique en outre, chaque fois, le nombre des étoiles qui ont accusé un excès de bleu dans leur scintillation, afin de pouvoir le comparer au nombre total des étoiles observées pendant la même soirée. Cette double indication est absolument nécessaire, comme en jugera plus loin.

On doit se demander ici pourquoi l'excès de bleu n'est-il même soirée, aux approches de la pluie, ou quand elle est déjà survenue? Voici deux raisons importantes qui expliquent ce fait. La première, c'est la couleur propre des étoiles. En effet, depuis très longtemps, j'ai remarqué que, même pendant des périodes de pluies abondantes et persistantes, l'accroissement du bleu est beaucoup moins sensible dans la scintillation des étoiles du troisième type, qui sont rouges et orangées, que pour les étoiles du deuxième, qui sont jaunes, et surtout pour celles du premier qui sont blanches. La différence à cet égard s'est déjà manifestée dans le travail cité plus haut, concernant les couleurs que présentent quinze étoiles du troisième type et deux du second, et dans lequel j'ai distingué les observations appartenant à des périodes les unes de sécheresse, les autres, de pluie. Or, le rapport de la fréquence du bleu sous l'influence de la pluie à sa fréquence par un temps sec est $\frac{250}{216}$ ou 1,07, pour les étoiles du troisième type, rouges ou orangées, tandis que le même rapport s'élève à $\frac{250}{194}$ ou 1,29, pour La Chèvre et Pollux, qui sont des étoiles jaunes ou du deuxième type. Je ne forme aucun doute que la valeur du même rapport ne sera encore plus forte pour les étoiles blanches. D'après cela, on conçoit qu'aux époques de pluie les étoiles observées dans une même soirée étant de couleurs différentes, toutes n'accusent pas un excès de bleu sensible dans leur scintillation (1).

---

(1) Il n'est pas inutile de rappeler ici que dans ses *Géorgiques*, Virgile cite parmi les pronostics du temps, la teinte azurée du Soleil à son coucher annonçant la pluie pour le lendemain :

Cæruleus pluviam denuntiat, igneus euros.
Georgicorum, lib. I.

A propos de la scintillation, Virgile fait la remarque que le temps se met au beau quand le trait lumineux lancé par les étoiles paraît moins vif :

Nam neque tum stellis acies obtusa videtur.
Ibidem.

---

(1) Les faits dont il est question s'accordent parfaitement avec l'explication de la prédominance du bleu aux époques de pluie qui repose sur la couleur bleue de l'eau, et ne contredisent en aucune manière cette explication. En effet : pourquoi l'eau pure paraît-elle bleue par transparence lorsqu'on regarde au travers de ce milieu, contenu dans un long tube, une lumière *blanche*, la lumière du jour, par exemple? c'est parce que l'eau absorbe en moindre proportion les rayons bleus que ceux de l'une

Voici la seconde raison qui concourt à diminuer le nombre des étoiles accusant un excès de bleu quand il y a lieu. Dès l'origine de mes observations, j'ai été conduit à admettre, ce qui ne peut d'ailleurs nous surprendre, qu'il existe dans l'océan aérien, même pendant les plus fortes tempêtes qui l'agitent, des courants qui se distinguent de la masse d'air en mouvement par leur vitesse, leur température, leur degré d'*humidité*, etc. On comprend d'après ce fait, les différences sous le rapport des couleurs que présente, dans une même soirée, la scintillation dans les diverses parties du ciel, et cela, indépendamment des différences qui sont inhérentes à la lumière des étoiles elles-mêmes. Ajoutons ici qu'en ce qui concerne l'intensité, sauf en Été, — et encore faut-il de belles soirées où l'air est relativement calme, — il est rare que la scintillation ait la même intensité à l'Est, au Sud, à l'Ouest et au Nord, directions principales suivant lesquelles j'indique les intensités particulières de la scintillation dans le Bulletin. On conçoit donc que les circonstances d'où dépend l'apparition d'un excès de bleu doivent varier le plus souvent suivant les parties du ciel où les étoiles sont observées. J'ai souvent remarqué, par exemple, que, quand une

---

des couleurs que contient la lumière blanche, et qui sont les rayons jaunes d'après M. Spring.

Mais, si la lumière considérée par transparence était de teinte orangée, par exemple, la couleur bleue naturelle de l'eau ne serait guère apparente ou ne le serait pas du tout dans cette expérience, si la lumière éclairante renfermait très peu de rayons bleus. On conçoit que ces faits, qui se rattachent à la question si délicate de l'absorption de la lumière par les milieux diaphanes, doivent être pris en considération dans l'étude des particularités que présente la scintillation, et cela, de la manière que je viens d'indiquer brièvement.

dépression nous arrive de l'Ouest, l'excès de bleu est bien plus apparent dans cette direction que suivant toute autre. Quand le temps est au beau chez nous et qu'il pleut en France, l'excès de bleu se manifeste principalement pour les étoiles observées au Sud (1).

On sait que des étoiles, telles que Régulus, Castor, Wéga, Sirius, sont bleues. Même en temps ordinaire, la couleur bleue est particulièrement accusée dans la scintillation de ces étoiles colorées, par le nombre et la grandeur des arcs bleus. Il ne convient donc pas de prendre ces étoiles comme point de départ dans l'estimation d'un excès de bleu; mais, quand cet excès se présente pour d'autres étoiles, il faut nécessairement tenir compte de celui qui affecte la scintillation des étoiles bleues, les arcs de cette teinte étant alors plus nombreux et plus accusés sur le trait circulaire décrit par leurs images dans la lunette.

Il importe de montrer actuellement que les expressions:

---

(1) Je citerai d'autres exemples de faits touchant ces dernières questions :

Le 30 Juin dernier, pendant une série de beaux jours, vers 9 heures du soir, par un vent de Nord-Nord-Ouest, l'intensité de la scintillation fut 38 à l'Est, 41 au Sud, 53 à l'Ouest et au Nord.

Le 8 Août suivant, au milieu d'une suite de beaux jours, l'intensité ne s'éleva, suivant les mêmes directions, qu'à 21, 28, 30, 28, et cela par un vent d'Est.

Mais quand l'atmosphère est profondément agitée, les intensités de la scintillation suivant les divers azimuts sont très différentes. Ainsi, le 24 Octobre 1882, lorsqu'une forte tempête sévissait en Angleterre, sur la Manche et la mer du Nord, la scintillation s'éleva à 228 à l'Est, à 240 au Sud, à 188 à l'Ouest et à 276 au Nord, pour 32 étoiles observées entre six et sept heures du soir. Les couleurs de la scintillation étaient très vives et présentaient un excès de bleu très faible pour 8 étoiles seulement. La quantité d'eau de pluie recueillie à Bruxelles, le 24 et le 25 Octobre, ne s'éleva qu'à 3 millimètres en totalité.

excès *très faible, faible, assez marqué, marqué,* que j'emploie pour désigner les prépondérances progressives du bleu dans la scintillation, sont en parfaite concordance avec les variations correspondantes de l'intensité de la scintillation, de la quantité d'eau de pluie recueillie, du degré d'humidité de l'air au niveau du sol, et avec le nombre relatif des étoiles qui accusent l'un ou l'autre excès de bleu.

Mais avant d'établir cette comparaison, je dois répondre à cette question : lorsqu'un excès de bleu s'est manifesté dans la scintillation à Bruxelles, a-t-il plu chaque fois dans cette localité, soit le jour de l'observation, soit le lendemain ou le surlendemain? Les indications contenues dans le Bulletin de l'Observatoire par rapport aux autres stations météorologiques du pays, Maeseyck, Arlon et Furnes, montrent que, si par exception il n'a point plu à Bruxelles chaque fois qu'un excès de bleu s'y manifesta dans la scintillation, la pluie est presque toujours survenue à l'une des trois autres stations, et particulièrement à Furnes, ville située au bord de la mer. Les exceptions pour Bruxelles sont le plus fréquentes par rapport aux excès de bleu très faibles; mais elles le sont très peu à l'égard des excès assez marqués et marqués. On s'explique parfaitement cette dernière différence (1).

---

(1) Voici quelle est la position de chacune de ces stations météorologiques par rapport à Bruxelles:

Furnes est situé à 122 kilomètres de Bruxelles, à l'Ouest-Nord-Ouest.
Maeseyck se trouve à 105 kilomètres — à l'Est-Nord-Est.
Arlon est éloigné de 167 kilomètres — au Sud-Est.

Le nombre total des soirées d'observations avec excès de bleu dans la scintillation, qui n'ont pu être utilisées pour les calculs du tableau suivant, parce qu'elles n'ont pas été suivies de pluie à Bruxelles, est 114, dont

Les faits dont il vient d'être question nous prouvent que, lorsqu'il survient, comme présage de pluie, un accroissement d'humidité dans les couches supérieures de l'air, celui-ci étend ses effets à de grandes distances, sans que pour cela il provoque infailliblement la chute de la pluie dans toutes les localités où cet accroissement se manifeste.

Dans le tableau suivant, je mets en comparaison les moyennes indiquées que j'ai déduites de toutes les observations effectuées depuis 1879 jusqu'au mois de Décembre dernier, lorsque les étoiles accusaient l'un ou l'autre de ces excès de bleu, et *que celui-ci coïncida avec une chute de pluie à Bruxelles*, le jour de l'observation, le lendemain ou le surlendemain. Ainsi, par exemple, les différentes moyennes relatives à l'excès de bleu très faible sont déduites des données respectives qui ont été recueillies pendant les 237 soirées où cet excès très faible a été observé *en coïncidence* avec de la pluie, à Bruxelles. Les moyennes 23 et 7 concernant les étoiles observées nous apprennent que, dans ce cas, en moyenne 7 étoiles ont accusé un excès de bleu très faible pour 23 étoiles observées. Le rapport de ces deux nombres est 0,30. Le même rapport s'élève à 0,58 pour l'excès marqué, 11 étoiles accusant alors en moyenne cet excès sur 19 étoiles observées.

83, 23, 3 et 5 observations correspondent respectivement aux excès très faibles, faibles, assez marqués et marqués On conçoit parfaitement la raison de cette diminution progressive : l'appréciation d'un excès de bleu offrant très peu de doute quand il prédomine de beaucoup.

Il importe d'ajouter ici que les indications relatives aux excès progressifs du bleu résultent d'appréciations qui me sont personnelles, et au sujet desquelles je ne puis donner ici de règle fixe. Mais il n'y a point de doute qu'après quelques soirées d'observations de scintillation faites pendant une période de pluie, tout observateur se formera aisément une échelle progressive applicable aux divers excès du bleu.

DÉSIGNATION des excès du bleu.	Intensité de la scintillation.	QUANTITÉ D'EAU RECUEILLIE			NOMBRE des étoiles observées			Humidité relative de l'air à 9 heures du soir le jour de l'observation.	Nombre des soirées d'observations correspondantes.
		le lendemain de l'observation.	le surlendemain de l'observation.	en totalité.	avec excès de bleu.	en totalité.	Rapport.		
Très faible	103	mm. 2,8	mm. 2,7	mm. 5,5	7	23	0,30	79	237
Faible	117	3,9	3,2	7,1	8	21	0,38	83	109
Assez marqué	126	4,7	3,9	8,6	9	19	0,47	82	43
Marqué	129	6,1	5,3	11,4	11	19	0,58	86	67

Les résultats que présente ce tableau se réunissent à l'ensemble des considérations précédentes pour nous autoriser à formuler la proposition suivante :

Lorsque, parmi les couleurs de la scintillation, le bleu prédomine par son intensité et surtout par sa fréquence, cet excès annonce presque toujours la pluie : alors, la scintillation est en moyenne d'autant plus forte, la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air au niveau du sol est d'autant plus grande et les pluies qui surviendront seront probablement d'autant plus abondantes, que la prédominance du bleu est plus marquée. Enfin, la proportion des étoiles qui accusent cette prédominance augmente avec la grandeur de cet excès de bleu.

Cet ensemble de résultats, tout à fait nouveaux, est d'une très grande importance : ils nous montrent d'abord que le point de départ de l'explication et des considérations que j'ai émises au sujet de la prédominance du bleu dans la scintillation, est parfaitement justifié. De plus, l'importance de l'excès de cette couleur jointe au nombre des étoiles qui l'accusent donnerait, en quelque sorte, la mesure de la quantité d'eau contenue dans les régions supérieures de l'air, ainsi que la remarque en a été faite, au sujet de la prédominance du bleu dans la scintillation, par M. Cornu, lorsqu'il présenta un exemplaire de mon premier travail sur cette question à l'Académie des sciences de France (1).

Les valeurs numériques figurant dans chaque colonne du tableau précédent augmentent régulièrement : cette progression continue justifie complètement la méthode que j'ai suivie dans l'estimation et l'indication des caractères que présente la couleur bleue dans la scintillation.

Le tableau nous indique une autre relation que voici :

---

(1) Séance du 30 Juin 1884.

les moyennes des quantités totales d'eau de pluie recueillies pendant les deux jours qui suivirent les observations de scintillation, sont exactement dans la même proportionnalité que les *rapports* du nombre des étoiles accusant l'un des excès de bleu indiqué, au nombre total des étoiles observées dans la même soirée. Voici en effet les proportionnalités des nombres figurant respectivement dans la cinquième et la huitième colonnes du tableau :

EXCÈS DU BLEU.	Proportionnalité des quantités totales d'eau de pluie.	Proportionnalité entre les nombres des étoiles.
Très faible.	1,00	1,00
Faible	1,28	1,27
Assez marqué.	1,56	1,57
Marqué	2,07	1,90

Il faudrait inférer de l'identité des proportionnalités correspondant à un même excès de bleu que, généralement, la somme des quantités d'eau de pluie recueillies pendant les deux jours qui suivent une observation de scintillation avec excès de bleu, sont annoncées par le degré d'humidité des couches supérieures de l'air au moment même de cette observation.

Concluons de ce qui précède que la chute de la pluie dans une région dépend principalement de conditions qui sont inhérentes à *l'air lui-même* au-dessus de cette région.

L'ensemble des considérations précédentes concernant la prédominance momentanée du bleu dans la scintillation nous a fait connaître la signification, l'importance, la cause de ces apparitions, et par cela même, elles ont donné à ce phénomène les caractères d'un *fait scientifique* incontestable.

Je montrerai actuellement que la prédominance du bleu a été moins fréquente pendant les deux années 1883 et 1884, la première qui est une année demi-sèche et la seconde une année tout à fait sèche, que pendant les années 1881 et 1882, qui sont des années humides. Je ferai voir en même temps que les apparitions des couleurs verte et violette, la première surtout, ont été bien plus marquées pendant la dernière période, celle des années sèches, comme je l'ai particulièrement annoncé à l'égard du vert, cette couleur ayant toujours caractérisé le beau temps dès l'origine de mes observations.

Le tableau suivant mettra ces faits en évidence, en nous indiquant pour chacune des quatre années :

1° *La fréquence relative* des étoiles qui ont accusé un excès de bleu sur *mille* étoiles observées ;

2° *Les fréquences relatives* des apparitions des couleurs verte et violette, c'est-à-dire le nombre de fois que chacune de ces teintes a figuré parmi *mille* couleurs relevées dans la scintillation ;

3° La quantité d'eau de pluie recueillie pendant chaque année *météorologique* qui commence, comme on le sait, au 1^{er} Décembre de l'année précédant celle qui est indiquée au tableau (1).

---

(1) Pour effectuer les calculs dont il s'agit, j'ai formé les relevés, pour les différents mois de chacune des années indiquées, des éléments nécessaires à ces calculs qui sont inscrits dans mes registres d'observation. Je me bornerai à indiquer ici les totalités des résultats obtenus pour les quatre années 1881 à 1884, afin de montrer qu'elles nous permettent, par leur grandeur, d'en déduire des données certaines :

1°	Nombre des soirées d'observation pendant les quatre années	704
2°	— des étoiles observées — —	14717
3°	— des couleurs différentes inscrites — —	40479
4°	— des étoiles qui ont accusé un excès de bleu pendant les quatre années	2997
5°	— des apparitions de la couleur verte pendant ces mêmes années	826
6°	— des apparitions de la couleur violette pendant la même période.	56

La fréquence relative du vert sur mille couleurs observées est 20,4 d'après les nombres 3° et 5°. Nous retrouverons la même fréquence au second tableau suivant.

ANNÉES	FRÉQUENCES RELATIVES			QUANTITÉ d'eau de pluie recueillie pendant l'année météorologique.
	des étoiles avec excès DE BLEU sur mille étoiles observées.	des apparitions de la couleur VERTE sur mille couleurs observées.	des apparitions de la couleur VIOLETTE sur mille couleurs observées.	millim.
1881	252	10	0,4	889
1882	225	9	0,7	785
1883	200	17	2	731
1884	131	59	4	620

Ce tableau nous montre que la quantité d'eau de pluie ayant diminué régulièrement, c'est-à-dire sans interruption, d'une année à l'autre, le nombre des étoiles accusant un excès de bleu a diminué avec la même régularité. Par contre, la fréquence des couleurs verte et violette a augmenté progressivement à mesure que la quantité de pluie diminua. C'est à l'égard de l'année 1884, pendant laquelle cette diminution est le plus marquée, que les différences relatives aux couleurs sont le plus saillantes (1).

---

(1) On remarquera que la quantité d'eau de pluie attribuée à l'année 1883 par M. Lancaster dans la note de la première page, ne s'élève qu'à 688 millimètres, quantité inférieure de 43 millimètres au nombre indiqué dans le tableau; cette différence résulte de ce qu'il a fallu faire entrer dans le calcul actuel de la quantité d'eau tombée pendant l'année météorologique 1883, la pluie recueillie pendant le mois de Décembre 1882, qui s'élève à 104 millimètres, quantité très forte par exception. (Voir le tableau donné par M. Lancaster dans l'*Annuaire* de 1884.)

On conçoit, d'après ces résultats, qui s'annoncèrent dès les premiers mois de 1883, comment au mois de Juin de cette année, je fus conduit à émettre une prévision en m'appuyant sur des faits que la scintillation des étoiles manifesta, dès cette époque, et comment, après sa réalisation, je fus en droit de la renouveler, d'une manière plus précise, dans la séance du 5 Avril 1884 (1).

La fréquence de la couleur verte étant très marquée, dans le tableau précédent, pour 1884, année qui s'est signalée par la température élevée et la sécheresse en Été, et pendant une partie du Printemps et de l'Automne, je me suis demandé si les apparitions de la couleur verte dans la scintillation ne seraient pas soumises à une variation mensuelle régulière. Le tableau suivant répond affirmativement à cette question, et tout aussi bien pour des années humides que pour des années sèches. Les nombres inscrits représentent, pour chaque mois, les moyennes des fréquences relatives du vert sur mille couleurs observées.

---

(1) Voici dans quels termes je formulai mon opinion la seconde fois, ou en Avril 1884 :

La coïncidence signalée entre l'apparition, la fréquence de certaines couleurs dans la scintillation des étoiles et la diminution des pluies dans le cours de l'année dernière a justifié la prévision que j'avais émise dès le mois de Juin. Le retour des mêmes indices m'autorise à renouveler la même prévision pour l'année actuelle, en annonçant que, dans nos régions, les pluies seront moins fréquentes et moins abondantes que pendant les six années antérieures à 1883.

J'ai étendu cette prévision, sous forme de conjecture, aux années suivantes, en ajoutant :

Nous pouvons espérer que nous sommes heureusement sortis de la période des années pluvieuses qui commença en 1876, et que nous sommes revenus dans une série de belles années, ou tout au moins d'années plus régulières en ce qui concerne les pluies, ce qui est si désirable sous tant de rapports.

Il importe de remarquer que cette dernière conjecture applicable à une certaine période d'années postérieures, repose sur ce que, depuis 1883, nous sommes sortis des années de pluie qui ont été si marquées à partir de 1876, et que ces périodes, dont la météorologie n'a pas encore réussi à préciser la succession, semble alterner avec des périodes d'années sèches. Voyez à ce sujet l'article si intéressant qui est intitulé : *La pluie en Belgique*, que M. A. Lancaster a publié dans l'*Annuaire de l'Observatoire de Bruxelles*, pour l'année 1884.

MOIS.	FRÉQUENCES MENSUELLES des apparitions de la couleur verte.		
	Années humides. 1881-1882.	Années sèches. 1883-1884.	Moyennes générales.
Janvier	2	4	3
Février	6	14	10
Mars	5	23	14
Avril	6	39	23
Mai	15	39	27
Juin	25	48	36
Juillet	16	48	32
Août	9	49	29
Septembre	11	41	26
Octobre	13	33	23
Novembre	7	40	23
Décembre	2	3	2
MOYENNES	10	32	21

Ce tableau nous montre que la fréquence des apparitions de la couleur verte augmente régulièrement depuis le mois de Janvier jusqu'en Juin, Juillet et Août, époque de sécheresse et des fortes chaleurs, pour diminuer ensuite pendant la seconde période de l'année. Ces variations sont beaucoup plus marquées pour les années sèches que pour les années humides.

On voit mieux encore d'après cela comment l'accroissement de fréquence du vert, en se joignant à la diminution du bleu dans la scintillation dès le commencement de 1883, m'autorisa à annoncer le retour du beau temps au milieu de cette année, et à renouveler cette prévision dès le commencement d'Avril 1884 avec plus de certitude encore.

Dans le travail publié en 1878, j'ai déduit de nombreuses observations de quinze étoiles rouges et orangées ou du troisième type, puis des deux étoiles jaunes, La Chèvre et Pollux, du second type, les fréquences relatives des principales couleurs, en distinguant les indications obtenues par un temps pluvieux, puis par un temps sec (1). Voici les deux séries de résultats et les rapports des deux valeurs se rapportant à une même couleur :

COULEURS.	FRÉQUENCE RELATIVE		Rapports.
	par un temps sec.	par un temps pluvieux.	
Rouge	283	276	1,036
Orangé.	127	141	0.900
Jaune	263	259	1,012
Vert.	108	77	1,403
Bleu.	205	240	0,854
Violet	4	3	1,333

---

(1) *Recherches sur les changements de couleurs qui caractérisent la scintillation des étoiles rouges et orangées, ou du troisième type.* (BULLETIN DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE, 2e série, t. XLV, Avril 1878.)

Sauf pour le bleu et l'orangé, la fréquence des diverses couleurs est plus marquée par un temps sec que sous l'influence de la pluie. Il devrait en être ainsi pour le bleu. Remarquons le également, c'est pour le vert que l'accroissement dans le premier cas est le plus marqué. Ce résultat s'accorde parfaitement avec ce qui précède. Il s'agira d'en rechercher la raison lorsque j'aurai étendu le travail concernant les couleurs à toutes les étoiles que j'ai observées.

Dans son travail, M. W. Spring indique des expériences d'où il conclut que la couleur bleue de l'eau aussi pure qu'on puisse l'obtenir, provient d'une absorption du *jaune*. Or, les résultats précédents nous montrent que dans la scintillation la fréquence du jaune est moindre par un temps de pluie que par un temps sec, ce qui s'accorde parfaitement avec cette conclusion (1).

Les résultats exposés dans cette notice démontrent d'une manière incontestable que les changements de couleurs qui caractérisent la scintillation des étoiles sont soumis à des lois générales tout aussi régulières que celles qui règlent les variations d'intensité, et que les indications données par les couleurs sont aussi parfaitement applicables à la prévision du temps.

---

(1) Il est hors de doute que le pouvoir absorbant de l'air pour la lumière doit intervenir dans la scintillation. Dans ses recherches sur l'absorption de la lumière par l'air dans des conditions différentes, M. H. Wild, après avoir établi que la poussière suspendue dans l'air diminue sa transparence à un très haut degré, est arrivé à cette conclusion :

« De l'air à peu près débarrassé de poussière exerce une action absor-
» bante plus grande quand il est saturé de vapeur d'eau que lorsqu'il est
» sec. »

D'après ce savant, le coefficient de transparence de l'air parfaitement sec et sans poussière est 0,9972, tandis que celui de l'air à peu près débarrassé de poussière et saturé de vapeur d'eau à 14° n'est que 0,993.

Je me bornerai ici à faire ce rapprochement, en ajoutant que d'après M. Wild l'air sec, sans poussière, mais agité, présente un coefficient de transparence 0,987, qui est encore moindre que les précédents.

(*Archives de Genève*, n° du 15 Février 1869.)

Sur l'existence de roches mâclifères dans le terrain devonien inférieur de l'Ardenne belge; par É. Dupont, membre de l'Académie.

L'un des principaux résultats des travaux d'André Dumont sur l'Ardenne a été la découverte de la zone qu'il a appelée *Zone métamorphique de Paliseul.* Elle traverse l'Ardenne de l'Est à l'Ouest suivant l'axe de cette chaîne de montagne. Les roches des divers terrains qui s'y trouvent, ont subi une suite de modifications sensibles sur lesquelles l'illustre géologue a longuement insisté (1). L'oxyde de fer y est souvent à l'état de cristaux d'aimant dans les couches cambriennes et gedinniennes; les couches du groupe qu'il a appelé taunusien, sont fréquemment grenatifères et amphiboliques et renferment diverses espèces de micas considérées comme des produits métamorphiques.

Le fait que j'ai à mentionner ici ajoute un minéral important à ceux qui ont été reconnus jusqu'à présent dans les roches à grenats et à amphibole si développées entre Bastogne et Bertrix.

En 1883, j'observais, au Sud de la station de Libramont, dans des quartzites et des phyllades taunusiens, des roches grenatifères et amphiboliques bien caractérisées, semblables à celles que Dumont a décrites et dont l'étude a été ensuite reprise par M. Renard (1). Parmi ces roches, il s'en trouvait quelques-unes renfermant, en outre, de grands cristaux que j'eus bientôt l'occasion de montrer à M. Charles Barrois. Le savant explorateur des Asturies et de la Bretagne m'engagea à comparer ce minéral à la chiastolithe.

---

(1) *Mémoire sur le terrain rhénan* (Mém. in-4° de l'Acad. roy. de Belg., t. XXII, p. 71, 1848).

L'examen comparatif de mes échantillons avec des roches mâclifères de Bretagne, des Pyrénées et d'autres régions ne laissa, en effet, pas de doute sur leur identité avec une andalousite impure ou chiastolithe.

Les cristaux de Libramont ont une longueur de plusieurs centimètres et souvent plus d'un centimètre de côté. Enchâssés dans la roche noire à grenats et à amphibole, ils sont d'un vert clair avec inclusions irrégulières de matières noirâtres ou ocreuses et parfois de petits grenats bien cristallisés.

Je découvris l'an dernier un second gîte de ces roches à chiastolithe à 5 kilomètres à l'Est de Libramont, également dans des roches remplies de grenats. Mes recherches ne m'en ont pas encore fait découvrir sur d'autres points.

Ce n'est pas la première fois que l'andalousite a été signalée en Ardenne, mais seulement dans le terrain cambrien.

Dumont en mentionne à Vielsalm, à Salm-Château et à Ottré dans les couches cambriennes du massif de Stavelot. Elle ne s'y présente pas dans les mêmes conditions qu'aux environs de Libramont. L'andalousite cristallisée et fragmentaire, d'un bleu de ciel ou d'un vert clair, s'y rencontre, dit-il, dans des filons de quartz et d'une substance qu'il rattache à la pyrophyllite (1). Le Musée de Bruxelles en possède des spécimens provenant de la collection Davreux.

---

(1) *Les roches grenatifères et amphiboliques de la région de Bastogne* (Bull. du Musée roy. d'hist. nat. de Belg., t. I, 1882).

MM. de Lapparent et Guyerdet ont recueilli, au milieu de déblais près de Laifour, Ardenne française, c'est-à-dire dans la région des porphyroïdes de la Meuse, un fragment de phyllade noir renfermant des mâcles fort nettes. L'une d'elles se présente sous la forme de la mâcle pentarhombique d'Haüy. Cette andalousite cambrienne se montre donc en ce point sous d'autres conditions que dans le massif de Stavelot; elle est enclavée non dans des roches filoniennes, mais dans les couches elles-mêmes comme à Libramont. C'est une véritable roche mâclifère. L'échantillon de Laifour, qui se trouve dans les collections de l'École des mines de Paris, a été mentionné chez nous pour la première fois par M. Malaise (1).

Des roches analogues, provenant cette fois du devonien inférieur, ont été observées dans les provinces rhénanes; elles y présentent des circonstances curieuses.

Dans un travail que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie au nom de l'auteur, M. von Lasaulx fait connaître l'existence du granit en place sur notre frontière dans les Hautes Fagnes (3). Ce granit a été mis au jour au milieu du terrain cambrien près de Lamersdorf l'automne dernier dans une tranchée du chemin de fer en construction pour relier Aix-la-Chapelle à Montjoie.

---

(1) *Mémoire sur le terrain ardennais* (Mém. in-4° de l'Acad. de Belg., t. XX, p. 157, 1847).

(2) *Ann. Soc. géol. de Belg.*, t. III, p. xci, 1876.

(3) *Der Granit unter dem Cambrium des hohen venn* (Verhandl. der nat. vereins für Rheinl. und Westf. 1884.)

Le savant professeur expose, à cette occasion, les indices que l'on possédait jusqu'alors sur la présence du granit dans le grand massif primaire qui s'étend du Rhin à l'extrémité Ouest de l'Ardenne française. Il rappelle notamment la découverte, faite par Wolf, de fragments de roches granitiques enclavés dans les déjections des anciens volcans du Rhin et de l'Eifel, surtout du Laacher-see. Il insiste longuement sur l'association à ces débris de fragments de phyllades où abondent des cristaux d'andalousite de petite dimension. Ces roches mâclifères n'affleurent pas dans la région; elles ont été rejetées des profondeurs par les éruptions volcaniques.

Nous venons de voir que les roches à andalousite de Libramont se trouvent au contraire à la surface.

La présence des couches mâclifères a une importance géologique considérable.

La plupart des géologues les considèrent comme annonçant d'une manière certaine le voisinage du granit.

En décrivant les roches à andalousite du magma volcanique du Laacher-see, M. von Lasaulx rappelle que M. Rosenbusch, à l'examen des échantillons de Wolf, n'avait pas hésité à déclarer qu'ils indiquaient la présence en profondeur d'une zone de schistes en contact avec le granit. M. von Lasaulx se prononce dans le même sens que le savant géologue de Strasbourg.

M. Barrois émettait aussi l'avis que si les couches de Libramont étaient réellement mâclifères, elles dénotaient le voisinage du granit. Ces roches, qui affleurent dans le devonien inférieur de l'Ardenne belge au milieu des roches à grenats et à amphibole, sembleraient donc annoncer que le granit y existe soit à la surface, mais recouvert de terrain détritique, soit en profondeur sans avoir atteint la surface. Mes recherches pour le découvrir n'ont pas abouti l'an dernier; on peut croire que de nouvelles tentatives ne tarderont pas à nous fixer sur la question.

Formule nouvelle pour le développement des fonctions, en particulier des intégrales ; par Ch. Lagrange, astronome à l'Observatoire royal.

J'ai trouvé la formule suivante qu'il me paraît utile de faire connaître, la forme très simple de son reste la rendant immédiatement applicable au développement d'un grand nombre de fonctions, en particulier à celui des intégrales.

On a

$$
\begin{aligned}
(1)\quad \mathrm{F}x = \mathrm{F}a &+ \frac{\mathrm{F}'x + \mathrm{F}'a}{2} \cdot \frac{x - a}{1} \\
&- \frac{\mathrm{F}''x - \mathrm{F}''a}{2} \cdot \frac{n-1}{2n-1} \cdot \frac{(x-a)^2}{1.2} \\
&+ \frac{\mathrm{F}'''x + \mathrm{F}'''a}{2} \cdot \frac{n-1}{2n-1} \cdot \frac{n-2}{2n-2} \cdot \frac{(x-a)^3}{1.2.3} \\
&- \frac{\mathrm{F}^{\mathrm{iv}}x - \mathrm{F}^{\mathrm{iv}}a}{2} \cdot \frac{n-1}{2n-1} \cdot \frac{n-2}{2n-2} \cdot \frac{n-3}{2n-3} \cdot \frac{(x-a)^4}{1.2.3.4} \\
&+ \ldots \\
&+ (-1)^{\mu-1} \frac{\mathrm{F}^{\mu}x - (-1)^{\mu}\mathrm{F}^{\mu}a}{2} \cdot \frac{n-1 \cdot n-2 \cdots n-\mu+1}{2n-1 \cdot 2n-2 \cdots 2n-\mu+1} \cdot \frac{(x-a)^{\mu}}{1.2.3\ldots\mu} \\
&+ \ldots \\
&+ (-1)^{n-1} \frac{\mathrm{F}^{n}x - (-1)^{n}\mathrm{F}^{n}a}{2} \cdot \frac{(x-a)^{n}}{n.n+1\ldots 2n-1} \\
&+ (-1)^{n} \frac{\mathrm{F}^{2n+1}(a+\theta h)}{} \cdot \frac{\theta^{n}}{n\,.\,n+1} \cdot \frac{(x-a)^{2n+1}}{1.2.3\ldots 2n-1}
\end{aligned}
$$

où a est une valeur déterminée de x, n un nombre entier positif ($n=1, 2, 3, \ldots$) et où l'on a $h=x-a$, $0<\theta<1$.

Comme la démonstration directe et générale de cette formule exige d'assez longs développements et comme elle repose sur un principe que je crois nouveau, je compte en faire l'objet d'un travail spécial. Mais voici des formules particulières qui s'en déduisent et dont il est facile de vérifier immédiatement l'exactitude.

La formule (1) pour $n = 1, 2, 3, 4 \ldots$ donne successivement les formules particulières

$$(2)\quad Fx = Fa + \frac{F'x + F'a}{2}(x-a) - \frac{F'''(a+\theta h)\,\theta(x-a)^3}{4}$$

$$(3)\quad Fx = Fa + \frac{F'x + F'a}{2}.(x-a) - \frac{F''x - F''a}{12}(x-a)^2 + \frac{F^{\text{V}}(a+\theta h)\,\theta^2(x-a)^5}{72}$$

$$(4)\quad Fx = Fa + \frac{F'x + F'a}{2}.(x-a) - \frac{F''x - F''a}{10}(x-a)^2 + \frac{F'''x + F'''a}{120}(x-a)^3 - \frac{F^{\text{VII}}(a+\theta h)\,\theta^3(x-a)^7}{2880}$$

$$(5)\quad Fx = Fa + \frac{F'x + F'a}{2}(x-a) - 3\,\frac{F''x - F''a}{28}(x-a)^2 + \frac{F'''x + F'''a}{84}(x-a)^3 - \frac{F^{\text{IV}}x - F^{\text{IV}}a}{1680}(x-a)^4 + \frac{F^{\text{IX}}(a+\theta h)\,\theta^4(x-a)^9}{201600}$$

etc., etc.

En posant

$$(6)\quad W_1x = Fx - \left[Fa + \frac{F'x + F'a}{2}(x-a)\right]$$

$$(7)\quad W_2x = Fx - \left[Fa + \frac{F'x + F'a}{2}(x-a) - \frac{F''x - F''a}{12}(x-a)^2\right]$$

$$(8)\quad W_3x = Fx - \left[Fa + \frac{F'x + F'a}{2}(x-a) - \frac{F''x - F''a}{10}(x-a)^2 + \frac{F'''x + F'''a}{120}(x-a)^3\right],$$

etc., etc., on peut s'assurer aisément par la dérivation que, pour $x = a, W_1x, W_2x, W_3x$, ... sont respectivement nulles ainsi que leurs première, deux premières, trois premières, etc., dérivées (*). On a dès lors, par le théorème de Taylor,

$$W_1x = \frac{W_1''(a+\theta h)}{1.2}(x-a)^2$$

$$W_2x = \frac{W_2'''(a+\theta h)}{1.2.3}(x-a)^3$$

$$W_3x = \frac{W_3^{\text{iv}}(a+\theta h)}{1.2.3.4}(x-a)^4, \text{ etc.}$$

et en substituant dans ces dernières formules pour W_1'', W_2''', W_3^{iv} ... leurs valeurs tirées de (6), (7), (8), on retrouve les formules (2), (3), (4), ... qui sont ainsi démontrées.

Exemple d'application. Soit $Fx = \int \frac{dx}{x}$ qu'on désigne par $l.\,x$.

(*) On remarquera que ces conditions ne seraient pas suffisantes pour déterminer les coefficients numériques, supposés inconnus.

La formule (4), par exemple, donnera en y faisant

$$F'x = x^{-1},\ F''x = -x^{-2},\ F'''x = +2x^{-3},\ F^{\text{vii}}x = + 1.2.3.4.5.6\,x^{-7},$$

$$(9)\quad \text{l.}\,x. = \text{l.}\,a. + \frac{(x+a)(x-a)}{2ax} - \frac{(x^2-a^2)(x-a)^2}{10a^2x^2} + \frac{(x^3+a^3)(x-a)^3}{60a^3x^3} - \frac{\theta^3}{4}\left(\frac{x-a}{a+\theta h}\right)^7.$$

Soient pris pour exemple $x = 11$, $a = 10$.

Le reste

$$R = \frac{\theta^3}{4}\left(\frac{x-a}{a+\theta h}\right)^7 < \frac{1}{4}\left(\frac{x-a}{a}\right)^7$$

donnera avec ces valeurs

$$R < \frac{10^{-7}}{4} \quad \text{ou} \quad R < 0{,}000\,000\,025$$

(9) donnera donc l. 11 avec 7 décimales exactes.

On trouve, en effet, ainsi

$$\text{l.}\,11 = \text{l.}\,10 + \frac{21}{2.110} - \frac{21}{121.1000} + \frac{2331}{60.1331.1000}$$
$$= \text{l.}\,10 + \frac{21}{60.1331.1000}(30\,121.100$$
$$- 60.11 + 111) = \text{l.}\,10 + 0{,}09531018$$

ce qui donne pour le log. vulgaire de 11 (en multipliant par le module 0,43429448 et faisant attention au signe du reste complémentaire dans la formule (9)),

$$1{,}041392675 < \log.\,11 < 1{,}041392685$$
$$\log.\,11 = 1{,}0413927$$

dont les 7 décimales sont en effet exactes.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 2 février 1885.

M. Ch. Piot, directeur, président de l'Académie.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. P. Willems, *vice-directeur;* Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, Th. Juste, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, Ém. de Borchgrave, A. Wagener, F. Tielemans, G. Rolin-Jaequemyns, S. Bormans, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, *membres;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, Alph. Rivier, *associés;* J. Gantrelle et G. Tiberghien, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, les ouvrages suivants :

Essai historique sur les abbés et l'abbaye de S^t-Silvin d'Auchy les Moines, ordre de S^t-Benoît, au diocèse de Boulogne, par l'abbé Fromentin;

Bulletin de la section littéraire de la Société des Mélophiles de Hasselt, 20^e volume. — Remercîments.

— M. le baron de Witte envoie les numéros 9-12 de l'année 1884, de la *Gazette archéologique* qu'il publie avec M. Robert de Lasteyrie.

M^me^ veuve Louis Hymans adresse les livraisons 27 et 28 de l'ouvrage de son mari : *Bruxelles à travers les âges.*

M^me^ veuve Heremans fait hommage d'un exemplaire du livre, paru récemment, intitulé : *In memoriam J.-F.-J. Heremans.* — Remercîments.

MM. A.-N. Lebègue et C^ie^, éditeurs à Bruxelles, font parvenir un exemplaire des ouvrages publiés jusqu'à ce jour dans leur *Collection nationale ;* la liste sera imprimée au *Bulletin.*

La Classe reçoit encore, à titre d'hommages, les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs :

1° *Les Pays-Bas sous Philippe II* (1565-1567), *nouvelle édition,* par Th. Juste;

2° *Het menschdom verlost van L. de Coninck, critisch aan-, door- en omgehaald*, par J. Nolet de Brauwere van Steeland;

3° *Liège au XIX^e^ siècle : les transformations*, par Aug. Hock (présenté par M. Stecher);

4° *Les fêtes jubilaires célébrées à l'occasion du cinquantième anniversaire de l'Université de Louvain : compte rendu général*, par E. Descamps (présenté par M. Lamy);

5° *Éléments de grammaire française à l'usage de l'enseignement moyen*, par J. Delbœuf et L. Roersch (présenté par M. Le Roy);

6° *Annuaire de l'Université catholique de Louvain*, 1885;

7° *Geschiedenis van Amsterdam*, door J. Ter Gouw, 3^de^ en 4^de^ deel;

8° *Glossaire du roman de Setna,* par A. Massy, avocat à Gand (présenté par M. Wagener);

9° a) *Kaiser Karels V. Krönung in Aachen beschrieben von B. Castiglione;* b) *Il palazzo Fiano di Roma e Filippo Calandrini Cardinale,* par A. de Reumont, associé de la Classe.

NOTES BIBLIOGRAPHIQUES.

1° *Par M. Le Roy.*

« MM. Delbœuf et Roersch, l'un et l'autre mes collègues à l'Université de Liège, me chargent de présenter à la Classe un manuel classique intitulé : *Éléments de grammaire française à l'usage de l'enseignement moyen* (Liège, Desoer, 1885, in-12). Je voudrais m'acquitter dignement de cette tâche en vous faisant remarquer comment, après tant d'autres, les deux auteurs ont trouvé le secret d'être neufs, en évitant avec le plus grand soin les définitions banales ou inexactes, et en mettant à profit les conquêtes les plus récentes de la philosophie du langage, sans oublier un instant qu'ils s'adressent aux jeunes intelligences. Mais, pour plusieurs raisons, je crois devoir m'abstenir de toute appréciation élogieuse ou critique. D'abord, MM. Delbœuf et Roersch font partie de notre compagnie, et il n'entre pas dans nos usages, que je sache, de porter ici des jugements sur les œuvres de nos confrères, du moins sur celles qui ne sont pas destinées à figurer dans nos Bulletins ou nos Mémoires. Ensuite, le *Moniteur belge* vient de nous apprendre que le livre des deux honorables professeurs liégeois prend part à un concours ouvert par le Gouvernement : je serais mal venu à devancer l'opinion du jury, surtout si j'entreprenais de comparer ce travail à ceux des émules de MM. Delbœuf et Roersch. La plus stricte abstention m'est donc commandée; seulement, qu'il me soit permis de savoir gré à deux savants académiciens de n'avoir pas dédaigné d'écrire pour l'enfance. Les publications de cette sorte sont modestes en apparence; en réalité elles sont hautement importantes, à raison de l'influence qu'elles peuvent être appelées à exercer sur l'éducation intellectuelle de toute une génération. »

2° *Par M. Wagener :*

« J'ai l'honneur de présenter à la Classe de la part de M. l'avocat Massy, de Gand, un exemplaire de son Glossaire du roman de Setna.

Ce roman ou plutôt cette nouvelle égyptienne fut trouvée par Auguste Mariette à Thèbes, en 1865, parmi des manuscrits hiératiques et coptes déposés dans le cercueil de leur ancien propriétaire, un moine copte. Elle est conservée aujourd'hui au Musée de Boulacq.

Le manuscrit qui la contient se composait de six pages de quarante lignes chacune. Les deux premières ont disparu et la partie de la feuille n° 3 qui contient le premier mot de chaque ligne fait également défaut.

Le roman de Setna est écrit en caractères *démotiques* de la meilleure époque. L'original remonte donc probablement au règne de Ptolémée II Philadelphe (284-248 av. J.-C.).

Cet ouvrage, publié par Mariette dans ses Papyrus égyptiens du Musée de Boulacq (1871, I, pl. 29-32), a été traduit et commenté par MM. Brugsch, Révillout, Maspéro et Le Page Renouf.

En voici le sujet, brièvement résumé :

Le prince *Châ-em-us-t Setna* descend dans la nécropole de Memphis afin de s'y procurer un livre magique de Thoth, l'Hermès égyptien. Il arrive ainsi à la tombe de Ptah-nefer-ka et de son épouse Sahura, qui est en même temps sa sœur. Celle-ci, dans l'intention de détourner Setna du but qu'il poursuit, lui apprend qu'elle aussi a eu jadis en sa possession un pareil livre, qui a été pour elle et pour toute sa famille une source de malheurs. Elle lui raconte alors tous les évènements de sa vie jusqu'à sa mort, celle de son mari et de leur enfant Merhu. Ptah-nefer-ka, qui dormait du sommeil de la mort à côté de sa femme, se réveille à son tour et engage également Setna à abandonner son projet. Mais celui-ci, brûlant du désir de posséder le livre magique, propose à Ptah-nefer-ka de s'en remettre au sort pour trancher la question. Ils se mettent à jouer : Setna triche, gagne la partie et emporte son précieux volume.

A partir de ce moment il ne connaît plus que malheurs et tribulations. Un jour il aperçoit une femme d'une rare beauté. A peine l'a-t-il vue que son cœur brûle d'amour pour elle. Il veut la posséder et la fascination que cette femme exerce sur lui est telle qu'il souscrit successivement à toutes ses exigences. Il faut qu'il lui abandonne tout ce qu'il possède et que de plus il lui sacrifie ses enfants.

Setna s'y résout, mais au moment où ses vœux vont s'accomplir, il est pris d'un vertige et tombe en défaillance. Puis, quand il revient à lui, il s'aperçoit que tout cela n'était qu'un rêve et que ses enfants vivent encore.

Tel est le canevas du curieux roman égyptien pour lequel M. Massy a composé un vocabulaire. L'écriture démotique présente de grandes difficultés. A force d'en vouloir simplifier les caractères, on a fait en sorte que ceux-ci ne présentent plus entre eux que de faibles différences et servent parfois à remplacer toute une série de signes primitifs.

A côté des vocables démotiques, classés méthodiquement, M. Massy a placé, autant que possible, leur transcription hiéroglyphique, leurs équivalents coptes et finalement leur signification en français. D'après ce que m'a affirmé un égyptologue gantois — qui naturellement n'est pas M. Massy, — ce Glossaire sera très utile à ceux qui s'occupent du déchiffrement des textes démotiques. En le présentant à l'Académie et en l'accompagnant de cette courte notice, je crois m'inspirer des sentiments de sympathie qui animent la Classe à l'égard de tous ceux qui, dans notre pays, s'efforcent d'élargir le cadre des études philologiques. »

3° *Par M. Stecher.*

« Le volume que j'ai l'honneur de présenter à la Classe au nom de M. Aug. Hock est intitulé : *Liège au XIX*e *siècle.* C'est le digne complément d'un autre ouvrage déjà mentionné dans nos Bulletins : *Liège au XV*e *siècle* (Promenades rétrospectives). L'auteur s'est principalement attaché à montrer le contraste entre l'ancien régime et l'esprit de la société actuelle. Sans parti pris, sans autre passion que l'amour de sa ville natale, M. Hock réussit à faire voir aux gens de bonne foi les avantages de la vie moderne. Ce panégyrique n'exige aucune injustice à l'égard du passé. Le pittoresque d'autrefois est rappelé, ressuscité même au milieu des élégances et du confortable d'aujourd'hui.

Au reste, Liège, grâce à son beau fleuve et à sa belle ceinture de collines, ne saurait perdre sa physionomie, qui demeure originale à travers toutes les transformations. Elles ont pourtant été assez profondes depuis cinquante ans, rien qu'à en juger par « le plan figuratif des trente-deux tours, moulins et usines situées dans le quartier d'Outre-Meuse » (p. 232). Les détails les plus caractéristiques et les renseignements les plus inattendus s'accumulent dans ce livre, à la faveur d'un dialogue humoristique cordial et fin, institué, interrompu et repris sans cesse entre l'auteur et un partisan de l'ancien régime.

Parmi les renseignements qu'amène cette discussion courtoise, on notera surtout avec intérêt ceux qui font revivre l'ancienne cité épiscopale et princière au moment où, comme on disait alors, « elle passait aux Belges ». Outre un spirituel dessin de M. Camille Renard et le plan figuratif d'Outre-Meuse, il convient de mentionner, parmi les illustrations de l'œuvre, six charmantes gravures hors texte. Celle de J. Dreppe, faite au siècle dernier, et qui montre encore la Meuse passant place du Théâtre, révèle le mieux le caractère du panorama liégeois. Une autre vue, dessinée en 1740 par le Hollandais J. Beyer, nous reporte à l'ancien faubourg d'Avroy, dont on ne retrouve presque plus rien aujourd'hui.

M. Hock annonce la publication prochaine d'une troisième étude destinée à achever ce curieux parallèle entre l'ancienne principauté et la province actuelle de Liège. »

4° *Par M. Lamy.*

« J'ai l'honneur de présenter à l'Académie, de la part de mon collègue M. le professeur Descamps, le volume qui contient le compte rendu général des fêtes jubilaires célébrées à l'occasion du cinquantième anniversaire de l'Université catholique de Louvain. On y trouve la liste des membres du corps académique depuis la restauration de l'Université, les adresses, les discours et tous les documents concernant ces magnifiques fêtes jubilaires, qui ont duré trois jours avec un ordre parfait et l'enthousiasme unanime de quinze à seize cents étudiants acclamant la religion et la science, l'Église et la Patrie, le souverain Pontife et le Roi. Parmi les discours et les toasts nous ne pouvons nous dispenser de mentionner le rapport de M^gr^ Piéraerts sur les cinquante premières années de l'Université. Ce volume comprend encore la description du cortège historique qui défila, à cette occasion, dans les rues de Louvain et quelques pièces de poésie que ne dédaigneront pas, je pense, les amis des lettres. »

RÉSULTATS DU CONCOURS ANNUEL POUR 1885.

La Classe prend notification de la réception de deux manuscrits écrits en flamand et portant pour devises :

Le premier : *Musica est scientia bene movendi* (S. Augustin),

Le second : *Sine labor...*

Envoyés en réponse à la TROISIÈME QUESTION :

On demande une étude sur l'application des règles de la métrique grecque et latine à la poésie néerlandaise.

L'auteur y ajoutera un choix varié d'exemples et une bibliographie critique.

Men vraagt eene studie over de toepassing van het grieksch en latijnsch metrum op de nederlandsche poëzij.

De schrijver voege er bij eene keur van verscheidenheid in voorbeelden, aan het laatste taaleigen ontleend, mitsgaders eene critiek der bibliographische werken, handelende over nederlandschen-metrischen versbouw.

Commissaires : MM. Nolet de Brauwere van Steeland, Willems et Wagener.

ÉLECTIONS.

Conformément à l'article 12 de son règlement, la Classe procède à l'élection du comité de trois membres, chargé, conjointement avec les trois membres du bureau, de la présentation des candidatures aux places vacantes.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

La mort de don Juan, par le baron Kervyn de Lettenhove, membre de l'Académie (1).

Don Juan avait conservé ses positions entre Jauche et Tirlemont, lorsqu'il apprit à la fois l'arrivée du duc Casimir et l'agression du duc d'Alençon. D'après les bruits qui couraient, les États pouvaient former ainsi une armée de 30,000 fantassins et de 14,000 chevaux. Les forces de don Juan étaient bien inférieures à celles qu'il avait à combattre : il se retira le 14 septembre à Bouges, à la jonction de la Sambre et de la Meuse, et ordonna d'établir à la hâte un camp retranché là même où Charles-Quint avait résolu de se fortifier dans ses guerres contre Henri II (1).

---

(1) Extrait du tome V de l'ouvrage intitulé : *les Huguenots et les Gueux.*

Une dernière ressource était prévue dans le cas où cette position n'aurait pu être défendue : c'était de se réfugier, comme dans un suprême asile, au château de Namur (2).

Cependant une fortune meilleure semble sourire à don Juan. Des levées importantes ont été faites en Allemagne. Le duc de Saxe a promis d'amener quatre mille chevaux ; douze mille hommes de pied seront sous les ordres d'Annibal d'Altaemps et de plusieurs colonels allemands. Déjà les reîtres catholiques sont arrivés dans le Luxembourg. Don Juan ne tardera pas à prendre l'offensive (3) : ce sera pour venger l'échec de Rymenam et renouveler le triomphe de Gembloux.

Si l'espoir renaît dans le camp espagnol, don Juan ne pourra le partager. Il n'a pas un réal pour payer ni les troupes qui lui arrivent, ni celles qui sont déjà réunies autour de lui (4). Une de ces terribles épidémies qui sévissent au milieu des armées s'est déclarée dans son camp :

---

(1) Lettres du 14, du 15, du 16 et du 18 septembre 1578. Arch. d'Ypres.

(2) Lettre du 25 septembre 1578. Arch. d'Ypres.

(3) Lettres du 14 et du 16 septembre 1578. Arch. d'Ypres.

(4) Lettres du 10 et du 18 septembre 1578. Arch. d'Ypres.

les soldats meurent en grand nombre, sans secours, sans médecins (1).

Don Juan sent lui-même que la lutte qu'il soutient depuis près de deux années a épuisé toutes les forces de sa jeunesse et de son énergie. Les premiers jours qu'il passe au camp de Bouges sont consacrés à des épanchements adressés aux amis absents, qui ressemblent à de touchants adieux. Il écrit à Pedro de Mendoça : « Notre vie » ne se compte plus que par heures... Nous lutterons jus- » qu'à notre dernier soupir (2). » Il ajoute dans une lettre adressée à André Doria : « Heureux ceux qui comme vous » goûtent une vie paisible loin des agitations du monde ! » Comme homme, comme ami, souvenez-vous de moi dans » vos prières (3). » Enfin le 20 septembre il dicte une dernière dépêche à Philippe II. Après un long exposé de la situation des affaires il se plaint de ne pas recevoir ses instructions sur ce qu'il y a lieu de faire; car, quelles qu'elles dussent être, il les exécuterait sans hésiter, et il ne demandait qu'à perdre la vie avec honneur. Le roi pouvait-il à ce point abandonner celui qui l'avait servi en sujet et en frère avec tant de zèle et de fidélité; car la tâche qui lui avait été imposée, était telle que les forces humaines ne pouvaient ni y suffire, ni y résister. Cette fois encore, Philippe II ne se laissa pas émouvoir, et il se borna à écrire en marge de la dépêche de don Juan : « Il n'y a » pas lieu d'y répondre ». Lignes bien cruelles et bien inutiles; car, lorsqu'elles furent tracées, le sacrifice était accompli (4).

---

(1) Lettres du 8 et du 14 septembre 1578. Arch. d'Ypres.

(2) Bor, l. XII.

(3) Arch. d'Ypres; Bor, l. XII.

(4) Ms. de Perez à la Haye.

Une triste et soudaine rumeur s'est répandue dans le camp espagnol : Don Juan est lui-même atteint par la contagion qui y règne. Le jour même où il a écrit à Mendoça et à Doria, il se sent pris vers huit heures du soir d'un accès de fièvre (1). Les nuits devenaient froides : le séjour sous la tente convenait peu à un malade. Sur les hauteurs de Bouges s'élevait une ferme ruinée où un vaste colombier à deux étages était seul resté debout. On remplaça l'échelle par un escalier; on ferma les ouvertures par des rideaux; on couvrit les murailles de tapisseries aux couleurs vives, aux riches écussons, aux grands personnages ; et ce fut là que quelques soldats, fiers du poids déposé sur leurs épaules, portèrent leur chef sous la conduite de don Bernardino de Çuniga, que Don Juan avait choisi comme le plus digne de cet honneur; car Çuniga avait porté sa bannière sur les Alpuxarres et combattu sur son navire à la journée de Lépante.

Les jours suivants, la fièvre reparut vers le soir et avec des symptômes plus graves. Le pouls ne se faisait plus sentir. Une sueur abondante se manifestait, et la peau était si chaude qu'à peine pouvait-on y porter la main. Le malade ressentait de fortes piqûres ou des contractions violentes comme si on l'eût resserré dans un étau. Des vomissements se succédaient, et la gorge semblait se fermer. Les mains, les bras, les pieds tremblaient convulsivement. Parfois il s'élançait brusquement de son lit, parfois il y retombait si épuisé et si faible qu'il fallait trois ou quatre personnes pour le soutenir. Le sommeil avait disparu, et, si parfois il semblait s'endormir, c'était pour se réveiller aussitôt, l'esprit troublé par d'étranges visions et criant à haute voix : « On vient me tuer ! voilà les ennemis ! voilà les traîtres ! »

---

(1) Une relation du 16 septembre porte que don Juan est en bonne santé. (Arch. d'Ypres.) La maladie ne se déclara que quelques heures plus tard.

Les médecins avaient eu recours aux remèdes ordinaires contre l'épidémie; mais ils avaient cru aussi ne pas devoir négliger ceux que l'on employait contre le poison (1).

Le septième jour, la fièvre pourprée se déclare; le mal s'aggrave d'heure en heure. On reconnaît tous les caractères du typhus qui décime les soldats, et on se souvient que don Juan les visitait pour les consoler : c'est à leur chevet sans doute que la contagion l'a atteint (2).

Le 28 septembre, don Juan fit appeler le prince de Parme et lui remit, avec son épée, le commandement de l'armée (3). Mais, à cette heure suprême, il avait peine à se séparer, non des misères qu'il avait traversées, mais des grandes espérances qu'il avait conçues : la chrétienté affranchie des menaces de l'islamisme, l'Angleterre délivrée d'une odieuse tyrannie, l'Espagne même recouvrant, après une politique étroite et soupçonneuse, son ère de chevaleresque grandeur. Tels étaient les vastes desseins que de sa bouche mourante il confiait à Ottavio Gonzaga (4). Il ajoutait en s'adressant à son confesseur le P. Dorante : « Pendant toute ma vie, je n'ai pas eu un pouce de terre » à moi (5) »; et à ce sujet il répétait le verset du livre de

---

(1) Y de algunos remedios (con alguna sospecha) contra veneno. Rel. du Dr Ramirez.

(2) Lettre du P. Dorante, du 3 octobre 1578.

(3) Lettre d'Ott. Gonzaga, du 28 septembre 1578; lettre de Languet, du 12 octobre 1578.

(4) Lettre d'Ott. Gonzaga, du 4 octobre 1578.

(5) Lettre du P. Dorante, du 3 octobre 1578. (Gachard, *La Bibl. de Madrid*, p. 449)

Job : *Nudus egressus sum de utero matris meæ et nudus revertar illuc.*

Le 29 et le 30 septembre, après une légère amélioration, la fièvre devint plus forte. Le malade était en proie au délire : il ne parlait que de munitions, de tranchées, de mouvements de cavalerie; et, déjà sur le seuil de la tombe, il appelait à haute voix ses capitaines pour leur promettre de nouvelles victoires (1).

Lorsque le soleil dissipa, le 1er octobre, les brumes qui flottaient su la Meuse, le deuil de la nature semblait se confondre avec celui des hommes. On était à la veille de l'anniversaire de la bataille de Lépante: don Juan ne devait plus le célébrer. La nuit précédente une comète avait paru dans le ciel, verte et azurée au centre, vivement colorée et entourée de rayons d'une éclatante blancheur (2). Selon les idées acceptées au XVIe siècle, c'était le signe certain de la mort de quelque grand personnage, et cette fois on ne s'était pas trompé.

Don Juan fit de touchants adieux à Ottavio Gonzaga en l'appelant son ami (3); il n'avait rien à léguer à ses serviteurs, mais il leur distribua tout ce qui lui restait: « Je » n'ai plus, disait-il, qu'une chose à demander au roi, » c'est d'être enseveli aux pieds de l'empereur mon père, » ou, si le roi ne veut le permettre, à Notre-Dame de Montserrat (4) ». Puis il pria son confesseur le P. Dorante d'offrir pour lui à côté de son lit le sacrifice de la messe, et, quand le prêtre éleva l'hostie, il inclina le front pour s'humilier devant Dieu : dernier terme des grandeurs humaines (1).

---

(1) Lettre du P. Dorante.

(2) Que puso a todos grande admiracion. Rel. du Dr Ramirez.

(3) Son esas palabras. Lettre d'Ott. Gonzaga, du 4 octobre 1578.

(4) Lettre d'Ott. Gonzaga, du 4 octobre 1578. (Arch. de Simancas.)

Quelques instants après, don Juan expirait au milieu des larmes de ses capitaines et de ses serviteurs (2). Ainsi disparaissait à trente-deux ans le dernier héros des croisades, le véritable héritier du génie de Charles-Quint, prématurément brisé par la lutte et le combat (3).

« En cet instant, écrit Ottavio Gonzaga à Philippe II, » ce noble prince, frère de Votre Majesté, vient de rendre » le dernier soupir. L'état où nous sommes, Votre Majesté » pourra le comprendre (4). » Il ajoutait dans une lettre destinée à Perez : « Notre douleur est extrême, elle ne » cessera jamais. Les pierres mêmes pleurent ce pauvre » prince (5). »

Don Juan avait confié à Ottavio Gonzaga le soin de détruire des papiers et des portraits qui rappelaient sans doute les faiblesses de sa vie : il y avait là des œuvres dues à des peintres célèbres de l'Italie, dont Gonzaga déplorait la perte en les livrant au feu (6).

Le docteur Ramirez, qui avait donné ses soins au prince, adressa au roi d'Espagne une longue relation de sa maladie. Perez, en la transmettant à Philippe II, y traçait cette note marginale : « Il ne s'y trouve rien qui mérite d'être » lu (1) ».

---

(1) Lettre du P. Dorante. Philippe II répondit à cette lettre le 30 novembre (Arch. de Simancas).

(2) Rel. du D^{r} Ramirez (Arch. de Simancas); lettre de Gabriel de Çuniga, du 2 octobre 1578 (Arch. de Simancas); lettre de Languet, du 12 octobre 1578.

(3) Erant qui Austriacum Germanicumque componerent decore formæ ætate, bellorum gestis, rumore properatæ mortis. STRADA.

(4) En este punto acaba de espirar este noble principe y hermano a V. M^{d}. Todos quedamos qual pude V. M^{d} considerar. Lettre d'Ott. Gonzaga, du 1er octobre 1578. (Arch. de Simancas.)

(5) Lettre d'Ott. Gonzaga, même date.

(6) Lettre d'Ott. Gonzaga, du 20 octobre 1578. (Arch. de Simancas.)

Les médecins procédèrent à l'autopsie. Tout le sang avait reflué au cerveau; le cœur n'était plus qu'un lambeau desséché. Les entrailles répandaient une si forte odeur qu'il fallut porter le corps au grand air. Jamais les médecins n'avaient vu pareille corruption, bien que quelques-uns affirmassent l'avoir déjà rencontrée chez ceux qui étaient morts par le poison (2).

Ainsi, malgré les symptômes le plus nettement caractérisés d'une épidémie typhoïde, la préoccupation du poison se retrouve jusque dans le rapport officiel des médecins. On comprend qu'elle ait aussi laissé sa trace dans les écrits des contemporains. Strada la mentionne vaguement en alléguant une lettre d'Alexandre Farnèse (3); Martin del Rio semble y croire (4). Parmi les historiens protestants, Du Plessis-Mornay l'affirme en faisant remonter la responsabilité du crime à un ami du prince d'Orange et des États (5). Brantôme, à l'affût des récits romanesques, place le poison dans une paire de bottines parfumées, en y mêlant une histoire d'amour que le grave Burleigh reproduit dans son *Liber memorialis mortuorum* (6).

---

(1) Arch. de Simancas.

(2) Se admiraron mucho de ver la corrupcion tan inutisada y nunca vista, aunque algunos dixeron que en otros se habia visto que habian muerto de veneno. Rel. du D^r Ramierz.

(4) In corpore extitisse non obscura veneni vestigia affirmant qui viderunt. STRADA, l. X.

(3) Certior fides veneni quorumdam animos occupavit. MART. DEL RIO, t. III, p 318.

(5) Du Plessis-Mornay parle d'un Marseillais qui aurait reçu de l'abbé de Sainte-Gertrude vingt mille florins pour empoisonner don Juan.

(6) BRANTÔME, t. II, pp. 129 et 130 ; MURDIN, p. 745.

Le poison, cette fois, n'était pas nécessaire pour expliquer la fin de don Juan; son séjour aux Pays-Bas n'avait été qu'une longue agonie. Le corps devait se briser sous l'effort d'une imagination aussi ardente.

Les funérailles de don Juan furent célébrées avec une grande pompe à Namur. On avait placé sur son front la couronne ducale, à ses pieds ses gants et son casque. Toute l'armée était réunie pour lui rendre les derniers honneurs, et il n'était point de soldat qui ne versât des larmes (1).

Henri III et Catherine de Médicis adressèrent à Philippe II de solennelles lettres de condoléance (2). L'archiduc don Ferdinand fit demander qu'on lui envoyât, comme souvenir de don Juan, quelques-unes des armes qu'il avait portées (3).

Enfin, le 30 novembre 1578, Philippe II, exauçant le dernier vœu de don Juan, donna l'ordre de l'ensevelir près de Charles-Quint au monastère de Saint-Laurent (4). Pour se conformer à ces instructions, le prince de Parme résolut d'entourer du plus grand secret (5) l'envoi de ces nobles dépouilles. Elles traversèrent la France mêlées aux bagages de don Gabriel de Çuniga (6); et ce fut seulement quand elles furent arrivées à l'Escurial, que l'on réunit les ossements, d'après le récit de Strada, pour étaler sur un lit de parade tout ce que la poussière terrestre conservait encore de la glorieuse image du fils de Charles-Quint (7).

---

(1) Lettre de J.-B. Taxis, du 13 octobre 1578 (Arch de Simancas); Brantôme, t. I, p. 318.

(2) Arch. de Simancas.

(3) Lettre de J.-B. Taxis, du 2 octobre 1578. (Arch de Simancas.)

(4) Arch. de Simancas.

(5) Con gran secreto y disimulacion.

(6) Lettre du prince de Parme, du 9 janvier 1579. (Arch. de Simancas.)

(7) Strada, l. IX.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 5 février 1885.

M. Pauli, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, *vice-directeur ;* Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, Alph. Balat, le chevalier L. de Burbure, Ad. Siret, Al. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Charles Verlat, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans, *membres;* Joseph Stallaert, Al. Markelbach, le chevalier Edm. Marchal et Jos. Du Caju, *correspondants.*

MM. Mailly, membre de la Classe des sciences, et Chalon, membre de la Classe des lettres, assistent à la séance.

Au début de la séance, M. le directeur souhaite la bienvenue aux nouveaux élus qui assistent à la réunion : MM. Hymans et Joseph Du Caju. — Applaudissements.

CORRESPONDANCE.

M. Peter Benoit écrit que la maladie de sa mère l'empêche d'assister à la séance.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics adresse une expédition de l'arrêté royal du 21 janvier, qui approuve l'élection de M. H. Hymans en qualité de membre titulaire.

— La Classe a reçu des lettres de remercîments de MM. Hymans, élu membre; Du Caju, élu correspondant; Reynold Begas, de Linas, de Neureuther, Milanesi et Saint-Saëns, élus associés.

— M. Mignon soumet à l'appréciation de l'Académie le buste en marbre de feu Schmerling, ancien correspondant de la Classe des sciences, qui lui a été commandé par le Gouvernement pour la Galerie des bustes du palais des Académies. — La section de sculpture estime que cette œuvre mérite d'être reçue; cet avis, partagé par la Classe, sera transmis à M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics.

— M. Ch. de Linas, associé à Arras, offre un exemplaire d'un extrait de la Revue de l'art chrétien : *Le triptyque byzantin de la collection Harbaville à Arras.*

M. Jean Rousseau, inspecteur général des beaux-arts au Ministère de l'Agriculture, fait hommage d'un exemplaire de son ouvrage intitulé : *Hans Holbein* (2 portraits et 35 gravures). Paris, 1885; in-4°. — Remercîments.

ÉLECTION.

M. Henri Hymans est élu délégué de la Classe des beaux-arts auprès de la Commission pour la publication d'une Biographie nationale, en remplacement de M. Balat, démissionnaire.

CAISSE CENTRALE DES ARTISTES.

M. Alvin, trésorier de l'Institution, donne connaissance de la situation financière de la caisse pour l'année 1884.

La Classe vote des remercîments à M. Alvin, ainsi qu'au secrétaire, M. Fétis, pour la manière dont ils ont géré les intérêts de la Caisse des artistes pendant l'année écoulée.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Bambeke (*Ch. Van*). — Note sur une inclusion rencontrée dans un œuf de poule. Gand, 1884; extr. in-8° (14 p., 1 pl.).

Delbœuf et *Roersch*. — Éléments de grammaire française à l'usage de l'enseignement moyen. Liège, 1885; in-8° (146 p.).

Nolet de Brauwere van Steeland (J.). — Het menschdom verlost van L. De Coninck, critisch aan- door- en omgehaald. Anvers, 1884; extr. in-8° (75 pages).

Schiffers (*F.*). — Compte rendu des travaux et de la situation de la Société médico-chirurgicale de Liège pendant l'année 1884. Liège, 1884; in-8° (16 pages).

— Syphilis laryngée. — Emploi de l'acide chromique dans l'œdème de la glotte. Liège, 1844; extr. in-8° (4 pages).

— Sténose du larynx. Liège, 1884; extr. in-8° (4 pages).

— Cartilage aryténoïde nécrosé et rejeté pendant la vie. Liège, 1884; extr. in-8° (2 pages).

Voltolini (*Le Dr*). — De l'épistaxis, traduit de l'allemand par F. Schiffers. Liège, 1884; extr. in-8° (8 pages).

Stroobant (*Paul*). — Sur l'agrandissement apparent des constellations, du soleil et de la lune à l'horizon. Bruxelles, 1885; extr. in-8° (15 pages).

Hock (*Aug.*). — Liège au XIXe siècle : Les transformations. Liège, 1885; in-8° (262 pages).

Massy (*A.*). — Glossaire du roman de Setna. [Gand, 1885]; in-4° (16 pages).

Descamps (*E.*). — Les fêtes jubilaires célébrées à l'occasion du cinquantième anniversaire de l'Université catholique de Louvain : Compte rendu général. Louvain, 1884; in-4° (164 p.).

Rousseau (*Jean*). — Hans Holbein, ouvrage accompagné de deux portraits de Hans Holbein et de 35 gravures d'après les œuvres du maître. Paris, 1885; in-4° (72 pages). [Biblioth. d'art ancien.]

Verstraeten (*Théod.*). — Les eaux anciennes et les eaux actuelles de Bruxelles. Bruxelles, 1884; in-8° (79 p, 19 pl.).

Putsage (*J.*). — Le déterminisme et la science rationnelle. Un mot à propos de la discussion contradictoire entre M. A. Réville et M. A. Cappelle. Bruxelles, 1885; extr. in-8° (107 p.).

Ministère de l'Agriculture, etc. — Bulletin de la fédération des sociétés d'horticulture de Belgique, 1882. Bruxelles, 1884; vol. in-8°.

Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique (*Administration du service de santé et d'hygiène publique*). — Loi, arrêtés et règlements relatifs à l'art de guérir. Bruxelles, 1885; br. in-8° (5 exempl.).

Société chorale et littéraire des Mélophiles de Hasselt. — Bulletin de la section littéraire, 20e volume. In-8°.

Société de médecine de Gand. — Livre jubilaire à l'occasion du cinquantième anniversaire de sa fondation. Gand, 1884; vol. gr. in-8°.

Club Alpin belge. — Bulletin, n° 5. Bruxelles, 1885; in-8°.

Société géologique de Belgique. — Annales, t. XI, 1883-84. Liège, vol. in-8°.

Observatoire royal de Bruxelles. — Annales, 2e série : Annales météorologiques, t. II. In-4°.

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Reumont (*Alfr. de*). — Kaiser Karls V. Krönung in Aachen, beschrieben von Baldassar Castiglione. Aix-la-Chapelle, 1885; extr. in-8° (24 pages).

Lasaulx (*A. von*). — Der Granit unter dem Cambrium des hohen Venn. Bonn, 1884; extr. in-8° (33 pages).

Physikal.-medic. Gesellschaft. — Sitzungsberichte, Jahrgang 1884. — Verhandlungen, neue Folge, XVIII. Band. Wurzbourg; in-8°.

K. ungar. geolog. Anstalt. — Mittheilungen, Band VII. 2. — Evkonyve I; V, 1; VI, 2; VII, 2. — General Index sämmtlicher Publicationen (1852-82). Budapest, 1871-84; 8°.

Nassauischer Verein für Naturkunde. — Jahrbücher, Jahrgang 37. Wiesbaden, 1884; in-8°.

Gesellschaft naturforschender Freunde, Berlin. — Sitzungs-Berichte, 1884. Berlin; in-8°.

Senckenbergische naturforschende Gesellschaft. — Bericht, 1884; in-8°.

Naturforschende Gesellschaft, Freiburg i. Br. — Berichte, Band VIII, 2. In-8°.

Universität, Marburg. — Akademische Schriften. 66 br. in-8° et in-4°.

Naturwissenschaftlicher Verein, Hamburg. — Abhandlungen, Band VIII, 1-3. In-4°.

Universität, Tübingen. — Akademische Schriften, 1884; 26 br. in-8° et in-4°.

AMÉRIQUE.

Surgeon general's office. Annual Report, 1884.—Washington; in-8°.

War Department : Signal office. — Professional papers, n° XIV. Washington, 1884; in-4°.

Sociedad mexicana de historia natural. — La Naturaleza, tomo VI, 21-24; VII, 1. Mexico, 1883-84; in-4°.

Academy of natural sciences. — Journal, vol. IX, part 1. Philadelphie, 1884; in-4°.

Academia nacional de ciencias en Cordoba. — Boletin, t. VII, 1. In-8°.

FRANCE ET ALGÉRIE.

Bouillet (*J.*). — Précis d'histoire de la médecine; avec une introduction par A. Laboulbène. Paris, 1883; vol. in-8°.

Linas (*Ch. de*). — Le triptyque byzantin de la collection Harbaville, à Arras. [Paris], 1885; extr. in-4° (28 p. pl.)

Jannettaz (*Ed.*). — Les Roches, description et analyse de leurs éléments minéralogiques et de leur structure. Paris, 1884; vol. in-16 (486 p., grav., pl. et cartes).

Meunier (*Stan.*). — Traité de paléontologie pratique, gisement et description des animaux et des végétaux fossiles de la France. Paris, 1884; in-16 (vignettes et cartes).

Gannal (*D^r^*). — Les cimetières, 2^e^ fasc. Paris; in-8°.

Saporta (*Le M^is^ de*). — Les organismes problématiques des anciennes mers. Paris, 1884; in-4° (100 p. pl.).

Fromentin (*l'abbé*). — Essai historique sur les abbés de l'abbaye de Saint-Silvin d'Auchy-les-Moines, ordre de Saint-Benoît au diocèse de Boulogne, nouvelle édition. Arras, Paris, 1882; vol. in-8° (392 pages).

Académie d'Hippone. — Bulletin n° 19 avec supplément: Table générale des documents épigraphiques publiés par l'Académie de 1865 à 1884. Bône ; in-8°.

Académie des sciences, belles-lettres et arts de Besançon. — [Publications pour] 1883. In-8°.

Société d'agriculture, etc. Douai. — Souvenirs de la Flandre wallonne, 2^e^ série, t. IV. 1884. In-8°.

Société libre d'émulation, Rouen. — Bulletin, 1883-84. In-8°.

Société d'émulation d'Abbeville. — Bulletin, 1881-83. In-8°.

Société d'émulation du Doubs. — Mémoires, 5^e^ sér., t. VIII. Besançon; in-8°.

Société linnéenne de Bordeaux. — Actes, 4^e^ série, t. VII In-8°.

Société des antiquaires de Picardie. — Mémoires, t. X. Amiens, 1883; vol. in-4°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1885. — N° 3.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 7 mars 1885.

M. **Morren**, directeur.
M. **Liagre**, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Éd. Mailly, *vice-directeur;* J.-S. Stas, L.-G. de Koninck, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Melsens, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, Ch. Montigny, Brialmont, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Fr. Crépin, J. De Tilly, F.-L. Cornet, Ch. Van Bambeke, Alf. Gilkinet, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, *membres;* E. Catalan, *associé;* M. Mourlon, V. Masius, A. Renard et P. De Heen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. John G. Bourinot, secrétaire honoraire de la Société royale du Canada, à Ottawa, invite l'Académie, au nom du conseil de la Société, à envoyer des délégués à la quatrième session annuelle qui s'ouvrira le 19 mai prochain, dans le palais du Parlement, à Ottawa.

— M. le baron A.-E. Nordenskïold accuse réception de son diplôme d'associé.

— L'Académie de Stanislas à Nancy envoie le programme des concours pour le prix fondé par M. le Dr Herpin, de Metz (questions scientifiques, agricoles, etc., se rapportant particulièrement à la Lorraine), et pour le prix de chimie appliquée fondé par M. Paul Bonfils.

Le délai pour la remise des manuscrits relatifs au prix Herpin expire le 31 mars prochain; celui pour le prix Bonfils, le 1er mars 1886.

— M. Athanase Boblin, à Paris, envoie une note de géométrie intitulée : *Transformation des cas illusoires de la moyenne proportionnelle en solutions réelles.* — Dépôt aux archives.

La Classe accepte encore le dépôt dans les archives d'un pli cacheté de MM. Froville et A. Brachet, de Paris, contenant une note sur un nouvel éclaireur sous-marin.

— M. le secrétaire perpétuel présente, au nom du comité directeur, le 3e fascicule du tome V des *Annales astronomiques de l'Observatoire royal de Bruxelles.*

Ce fascicule contient :

1° Les passages de 2,142 étoiles, observées à la lunette méridienne, dans le courant de l'année 1882;

2° Le catalogue des ascensions droites déduites de ces observations, ramenées à l'époque 1882, 00;

3° Les phénomènes des satellites de Jupiter, observés en 1883 et 1884, à l'aide de l'équatorial de 15 centimètres;

4° Deux planches de dessins de la lune, d'après les observations faites au même équatorial en 1881, 1883 et 1884;

5° Enfin, une étude de la région rouge (A.-C.) du spectre solaire. — Remercîments.

La classe reçoit encore, à titre d'hommage, les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs :

1° *Notice sur les lois du frottement,* par G.-A. Hirn, associé de la Classe;

2° a. *Jean-Baptiste-André Dumas;* b. *Zur Erinnerung an Jean-Baptiste-André Dumas*, par A.-W. Hofmann, associé de la Classe;

3° *L'antipyrine dans le rhumatisme articulaire,* par Masius;

4° *L'anchylostome duodénal, dans le bassin de Liège,* par Masius et X. Francotte;

5° *Théorie de l'élimination entre deux équations algébriques au moyen des déterminants,* par P. Mansion;

« Cet opuscule, écrit M. Mansion, est formé de la réunion de cinq notes publiées en 1878 et 1879 dans le *Bulletin* de l'Académie.

Mais les notes I et II sont réimprimées avec quelques additions où se trouvent indiquées les modifications à faire subir à la théorie générale pour qu'elle s'applique au cas où l'une ou l'autre équation a des racines égales, ces racines égales étant parmi les racines communes. Ces additions sont si peu nombreuses que nous avons cru inutile d'en faire l'objet d'une note spéciale. »

6° *Mathesis, recueil mathématique*, par P. Mansion et J. Neuberg, tome IV;

7° *Recherches sur la composition et la structure des phyllades ardennais*, par A. Renard;

8° *Note sur le mode d'origine des roches cristallines de l'Ardenne française*, par Ch. de la Vallée Poussin et A. Renard;

9° *Recherches anatomiques sur les organes végétatifs de l'*URTICA DIOICA, par A. Gravis;

10° *Les divisions du système éozoïque de l'Amérique du Nord*, par T. Sterry Hunt.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Note cristallographique sur la chaux carbonatée de Blaton*, par M. Sansoni, professeur à l'Université de Pise. — Commissaires : MM. Dewalque et Renard;

2° *Note concernant la recherche des moments fléchissants et des efforts tranchants qui se produisent dans une poutre appuyée à ses extrémités et fléchie sous l'action d'une surcharge mobile;* par le capitaine du génie G. Leman. — Commissaires : MM. De Tilly, Catalan et Liagre;

3° *Réclamation de priorité pour un voltamètre*, par A. Daussin, à Fives-lez-Lille. — Commissaire : M. Montigny.

4° *Sur certains développements en séries*, par J. Deruyds, assistant à l'Université de Liège. — Commissaires : MM. Catalan et Mansion.

RAPPORTS.

Sur l'avis favorable de M. Liagre, le *Bulletin* comprendra une note de MM. L. Niesten, astronome, chef de service, et E. Stuyvaert, astronome adjoint à l'Observatoire royal, renfermant leurs *observations sur les comètes Wolf et Encke,* faites dans cet établissement avec l'équatorial de $0^m,15$.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Un mot sur les deux Balénoptères d'Ostende de 1827 et de 1885; par P.-J. Van Beneden, membre de l'Académie.

J'ai l'honneur de communiquer cette note à l'Académie, non pas pour faire connaître le nom de la Balénoptère qui a été trouvée morte en mer, le 8 février dernier, mais pour consigner dans nos *Bulletins* la date de cette capture, et pour comparer l'animal avec la Balénoptère trouvée en mer en 1827, au sujet de laquelle les journaux de l'époque ont fait tant de bruit.

Je profiterai de l'occasion pour dire un mot de la balénoptère capturée au mois de novembre dernier à Saint-Tropez, dont j'ai eu l'honneur d'entretenir l'Académie à la séance du 15 décembre.

Le nom de la nouvelle Balénoptère d'Ostende est suffisamment connu. Mon fils a pu, d'après les renseignements qu'il avait reçus, le jour même de la capture, sur la longueur de l'animal, la présence des plis sous la gorge et sur la nageoire que celui-ci portait sur le dos, écrire, dans un journal, que le nouveau monstre marin ne pouvait être qu'une *Balenoptera musculus*.

L'examen *de visu* a pleinement confirmé cette détermination; la nouvelle baleine d'Ostende est bien le cétacé que l'on a appelé *Balenoptera communis* pendant quelques années, ou bien *Physalus antiquorum*, d'après le docteur Gray, ou encore Rorqual de la Méditerranée d'après Cuvier. C'est le nom spécifique de *musculus* qui a prévalu comme le plus ancien.

C'est l'espèce qui tous les ans quitte au printemps la côte du Groënland, arrive avec la grande *Balénoptère bleue* dans les eaux d'Islande vers le mois de mai, suit alors le *Gulf-Stream* jusqu'au delà du cap Nord, et devient, sur la côte septentrionale de la Laponie, l'objet d'une chasse régulièrement organisée pendant les mois d'été.

Si, de temps à autre, on voit des individus isolés se perdre sur l'une ou l'autre côte de la mer du Nord, de la Baltique ou de la Méditerranée, il est à supposer que ce sont des individus blessés ou répudiés par leur *gamme* et qui n'ont pu rester dans la communauté.

Trouve-t-on encore cette espèce dans d'autres mers que les mers d'Europe ?

En parlant, dans une des dernières séances de l'Académie, de la petite Balénoptère, connue aujourd'hui sous le nom de *rostrata*, nous avons énuméré les mers diverses dans lesquelles cette espèce a été reconnue.

A notre avis, cette petite *Balenoptera rostrata* habite les océans des deux hémisphères.

Nous pouvons en dire autant de la *Balenoptera mus-*

culus, la prétendue espèce méditerranéenne; c'est bien, pensons-nous, la même que Burmeister a signalée sur les côtes de la République Argentine sous le nom spécifique de *Patachonica*, la même encore que le capitaine Scammon a fait connaître au nord du Pacifique, sous le nom de *velifera*, la même enfin que James Hector a signalée, dans les eaux de nos antipodes, sous le nom de *Physalus australis*.

Nous ferons remarquer également que, partout où l'on a pu disposer de matériaux suffisants de comparaison, on a reconnu, dans l'océan Pacifique, dans la mer des Indes comme dans le grand océan Austral, trois ou quatre espèces de grandeurs différentes qui, par tous leurs caractères, rappellent parfaitement nos espèces européennes.

Mon fils avait déjà fait cette observation, il y a plusieurs années, en visitant le Musée de Buenos-Ayres, où Burmeister avait réuni les squelettes des principales espèces qui visitent les côtes de la République Argentine.

La Balénoptère qui a fait tant de bruit en 1827, et dans la charpente de laquelle on avait donné des fêtes de différents genres, a été trouvée morte en mer entre Ostende et Douvres, comme celle de cette année. Elle avait plus de 80 pieds de longueur; celle de cette année n'en a que 60. Son squelette, monté dans une cage en bois, a été exhibé à Paris, à Londres et dans les diverses capitales de l'Europe.

Malgré la bonne conservation du squelette, aucun naturaliste de l'époque, pas même Cuvier, n'a osé se prononcer sur le nom que cet animal devait porter dans la science. A Bruxelles, on publia de nombreuses brochures à son sujet;

Vanderlinden disait avec raison qu'il devait former une espèce nouvelle, mais les éléments d'une discussion véritablement scientifique faisaient défaut, puisque les squelettes des grands cétacés manquaient partout, même dans les plus grands musées.

A l'époque où Cuvier étonnait le monde par ses brillantes découvertes, les animaux marins étaient généralement négligés et le Muséum d'histoire naturelle de Paris ne possédait pas un squelette ni même le crâne de la Baleine qui, pendant deux siècles, avait fait la fortune de plusieurs nations maritimes.

Le British Museum, seul, possédait un crâne de ce grand animal, et Cuvier était obligé d'envoyer Laureillard à Londres pour y dessiner le seul reste connu de cet intéressant cétacé.

On possédait, il est vrai, au Muséum de Paris, quelques squelettes plus ou moins complets, que le hasard avait fait échouer sur les côtes françaises; mais on confondait les espèces les plus ordinaires; on croyait encore à l'existence de formes imaginaires, et les *Gibbar* étaient séparés des *Jubartes,* à la suite de renseignements mal interprétés sur la bosse et le dos voûté du cétacé, connu aujourd'hui sous le nom de *Megaptera boops.*

Qu'il me soit permis de faire remarquer que c'est surtout aux travaux persévérants de feu mon ami Eschricht que la science doit les grands progrès qui ont été accomplis dans cet ordre de mammifères.

Il y a une dizaine d'années, une baleine, une vraie baleine avec son rostre courbé et ses longs fanons, échoue dans le golfe de Tarente. Le professeur Capellini croit que c'est une espèce nouvelle, qui aurait émigré de l'autre hémisphère, et propose de lui donner le nom de *Balæna tarentina*. Sans avoir vu autre chose que la description, nous émettons un doute sur cette détermination et nous ne craignons pas de dire que cet animal ne pouvait venir de l'autre hémisphère; les Baleines, disions-nous, ne franchissent pas la ligne et notre hémisphère n'ayant que deux espèces au nord de l'Atlantique, l'une des glaces polaires et l'autre des régions tempérées, cette prétendue nouvelle baleine ne peut être que la Baleine des Basques, la même qui visitait autrefois régulièrement le golfe de Gascogne.

Nous avons parlé avec la même assurance d'une baleine qui avait été capturée en 1881 sur les côtes de Charleston et dont un journal illustré américain avait reproduit la photographie.

L'étude que le professeur Gasco est allé faire à Copenhague, où se trouve le seul squelette connu jusqu'alors de la Baleine des Basques, et la comparaison que l'on a pu établir avec les squelettes connus aux États-Unis d'Amérique, ont pleinement confirmé notre détermination.

Les naturalistes sont aujourd'hui parfaitement d'accord sur le nom que la Balénoptère amenée à Ostende en 1827 doit porter; cette Balénoptère appartient à une espèce qui visite régulièrement pendant l'été, comme nous le disons plus haut, les côtes de Laponie, où elle est connue sous le nom de Blaahval (Baleine bleue). Le nom scientifique de *Balenoptera Sibbaldii* a prévalu. Nous avions proposé pour la désigner le nom de *Balenoptera gigas*. La Baleine bleue est, en effet, le plus grand animal de la nature actuelle.

Nous avons pu apprendre à la Classe, il y a une dizaine d'années, que le célèbre squelette de la baleine d'Ostende

(1827) se trouve au Jardin zoologique de S^t-Pétersbourg. Exposé en dernier lieu à Kasan, un Magnat l'a acheté pour en faire don à l'Académie des sciences de S^t-Pétersbourg.

Le 29 novembre de l'année dernière, un cétacé a été capturé dans le golfe de Cavalaire (côtes méditerranéennes) et nous avons eu l'honneur, quinze jours après, d'entretenir l'Académie de ce cétacé, qui n'a pas plus de 5^m,30 de longueur. J'avais rapporté cet animal à la *Balenoptera rostrata,* dont on connaît maintenant plusieurs captures dans la Méditerranée. Le Muséum d'histoire naturelle de Paris en a fait l'acquisition et M. Beauregard a pu compter le nombre de vertèbres, qui s'élève à 62. La *Balenoptera rostrata* n'en a que 48.

Je m'étais basé, pour faire cette détermination, sur des renseignements qui m'avaient été fournis et qui se sont trouvés inexacts, notamment en ce qui concerne la couleur des fanons. Il semble, d'après la communication que M. Beauregard a faite à la Société de biologie, qu'il s'agit bien d'une *Balenoptera musculus* venant de naître. C'est, jusqu'à présent, le seul exemple connu d'une Balénoptère qui ait mis bas dans la Méditerranée, quoique l'on possède plusieurs exemples déjà de femelles pleines capturées dans cette mer intérieure.

Dans le courant du mois de février, M. le professeur Pouchet a communiqué à l'Académie des sciences de Paris une note sur les derniers échouements de cétacés qui ont eu lieu sur les côtes de France et il signale cinq *Balenoptera musculus* capturées ou échouées depuis la mort de son prédécesseur Paul Gervais, quatre sur la côte Ouest, une sur la côte de la Méditerranée.

Le savant professeur du Muséum se demande dans cette note si l'exemplaire du golfe de Cavalaire est un hybride ou s'il appartient à une race particulière de *Balenoptera musculus*. M. Pouchet pense que la baleine de cette espèce doit avoir de 6 à 7 mètres en venant au monde; 5^{m},30 seraient trop peu pour un animal de 20 mètres à l'état adulte. Nous ferons remarquer qu'il n'est pas exact de dire que le jeune des Balénoptères doit avoir, en naissant, le tiers de la longueur de l'adulte. Le professeur Turner a trouvé dans une *Balenoptera Sibbaldii* de 80 pieds, échouée sur les côtes d'Écosse, un fœtus qu'il croit à terme et qui mesurait 20 pieds de longueur, juste le quart de la longueur de la mère.

Les baleiniers assurent que les Mégaptères, qui atteignent 60 pieds de longueur, ont de 14 à 16 pieds en venant au monde, 30 en quittant la mère et 60 à l'état adulte.

Si l'on se fonde sur ces observations et d'autres renseignements recueillis sur diverses espèces, la jeune Balénoptère de Cavalaire ne serait pas trop petite pour appartenir à la *Balenoptera musculus*.

La capture dans la Méditerranée d'un animal, quelques jours après sa naissance, nous paraît avoir un intérêt scientifique plus grand que si on avait eu à compter une jeune *Balenoptera rostrata* de plus dans cette mer intérieure.

Observations de la comète Wolf, faites à l'Observatoire de Bruxelles, à l'équatorial de $0^{m},15$ *;* par L. Niesten, astronome, chef de service, et E. Stuyvaert, astronome adjoint.

Dates.	ÉTOILES DE COMPARAISON.	Observateurs.	Δα	Δδ
Septembre 1884.				
25	Weisse $_2$ 21h,473	N.	— 3m22s25	— 3′ 3″8
26	B. B. VI, 19°,4698	N.	— 12,00	+ 9 5,4
Octobre.				
9	Glasgow 5534	S.	— 1 36,30	+ 16 34,6
21	19 Pegasi	N. S.	— 5 50,00	— 8 49,2
2	19 Pegasi	N. S.	— 4 5,75	— 29 21,5
22	Glasgow 5659	N. S.	— 3 47,50	— 5 41,0
23	Glasgow 5658 = 18 Pegasi . .	N. S.	— 1 17,00	+ 37 43,5
24	Id.	N. S.	+ 33,00	+ 11 34,6
25	Id.	N. S.	+ 2 18,75	— 17 38,5
26	Id.	N.	+ 4 12,70	— 48 58.0
Novembre.				
8	Glasgow 5864	N.	— 28,00	— 30 11,4
9	Glasgow 5880 = 62 Aquarii, η .	S.	— 1 6,75	+ 54 10,0
14	Glasgow 5930	N. S.	+ 51,50	+ 3 1,72
14	Glasgow 5936 (1)	N. S.	+ 1,00	+ 16 10,06
15	Glasgow 5930	N. S.	+ 3 14,75	— 17 52,60
15	Glasgow 5936	N. S.	+ 2 25,25	— 4 48,50
15	Glasgow 5963	N. S.	— 2 27,50	— 26 48,50
16	Glasgow 5963	S.	— 11,00	— 41 0,0
19	Glasgow 6013	S.	— 17,75	+ 26 6,2

---

(1) D'après les observations de la comète faites le 14 et le 15 novembre, avec différentes étoiles de comparaison, il résulterait que la position de Glasgow 5936 serait de 1′ trop faible en déclinaison.

Positions des étoiles de comparaison.

Dates.	AR moy. 1884,0	Réd. au j.	δ moy. 1884,0	Réd. au j.	Autorité.
			Septembre 1884.		
25	$21^h21^m18^s23$	$+ 3^s39$	$+ 20^\circ12'45''90$	$+ 30''1$	Weisse$_2$.
26	21 18 48,73	+ 3,36	+ 19 34 21,10	+ 30,0	B. B.
			Octobre.		
9	21 32 55,21	+ 3,28	+ 13 9 43,40	+ 29,8	Glasgow.
21	21 55 23,77	+ 3,18	+ 7 41 59,27	+ 28,7	B. A. C.
22	21 55 23,77	+ 3,18	+ 7 41 59,27	+ 28,7	B. A. C.
22	21 55 4,69	+ 3,18	+ 7 17 47,02	+ 28,5	Glasgow.
23	21 54 20,14	+ 3,16	+ 6 9 42,53	+ 28,1	Glasgow.
24	21 54 20,14	+ 3,16	+ 6 9 42,53	+ 28,1	Glasgow.
25	21 54 20,14	+ 3,16	+ 6 9 42,53	+ 28,1	Glasgow.
26	21 54 20,14	+ 3,16	+ 6 9 42,53	+ 28,1	Glasgow.
			Novembre.		
8	22 26 36,84	+ 3,16	+ 0 59 16,68	+ 26,1	Glasgow.
9	22 29 23,59	+ 3,17	— 0 42 54,20	+ 25,5	Glasgow.
14	22 39 1,71	+ 3,16	— 1 20 30,16	+ 25 0	Glasgow.
14	22 39 51,67	+ 3,16	— 1 32 35,82	+ 25,0	Glasgow.
15	22 39 1,71	+ 3,16	— 1 20 30,16	+ 25,0	Glasgow.
15	22 39 51,67	+ 3,16	— 1 32 35,82	+ 25,0	Glasgow.
15	22 44 45,13	+ 3,15	— 1 11 32,12	+ 24,9	Glasgow.
16	22 44 45,13	+ 3,15	— 1 11 32,12	+ 24,9	Glasgow.
19	22 52 16,36	+ 3,14	— 3 0 54,83	+ 23,9	Glasgow.

Positions apparentes de la comète.

Dates.	T. M. Bruxelles.	AR app.	δ app.
		Septembre 1884.	
25	10^h 4^m 50^s	21^h 17^m 59^s37	+ 20° 10′ 12″2
26	10 49 12	21 18 40,09	+ 19 43 56.5
		Octobre.	
9	9 15 50	21 31 22,19	+ 13 26 47,8
21	10 12 20	21 49 36,95	+ 7 33 38,8
22	10 48 15	21 51 21.20	+ 7 13 6,5
22	10 48 15	21 51 20,37	+ 7 12 34,5
23	9 1 30	21 53 6,30	+ 6 47 54,1
24	8 58 30	21 54 56,30	+ 6 21 44,8
25	7 20 53	21 56 41,91	+ 5 52 32,0
26	7 40 30	21 58 36,00	+ 5 21 12,6
		Novembre.	
8	10 21 46	22 26 12,00	+ 0 29 31,4
9	9 11 30	22 28 20,01	+ 0 11 41,3
14	8 56 33	22 39 56,37	— 1 17 3,4
14	8 56 33	22 39 55,83	— 1 17 0,8 (1)
15	9 4 31	22 42 19,62	— 1 37 57,8
15	9 4 31	22 42 20,08	— 1 37 59,3 (1)
15	9 4 31	22 42 20,78	— 1 37 55,7
16	8 18 39	22 44 37,28	— 1 52 7,2
19	9 32 27	22 52 17,50	— 2 34 24,7

(1) A la déclinaison de Glasgow 5956 on a ajouté — 1′.

Observations de la comète Encke, faites à l'Observatoire de Bruxelles, à l'équatorial de $0^{m},15$; par E. Stuyvaert, astronome adjoint.

Dates.	ÉTOILES DE COMPARAISON.	Δ α	Δ δ
	Janvier 1885.		
18	D. M., + 5°,5157	— $6^{s}3$	— $9' 58''9$
23	D. M., + 5°,5165	+ $1^{m}28,37$	+ 4 8,2
29	D. M., + 6°,5174	— 1 52,3	0 0,0
	Février.		
2	D. M., + 6°,5183	— 1 35,2	+ 1 16,7
9	D. M., + 7°,5085	+ 2 56,3	— 20 55,8

Positions des étoiles de comparaison.

Dates.	AR moy. 1885,0	Réd. au j.	D. moy. 1885,0	Réd. au j.	Autorité.
			Janvier 1885.		
18	$23^{h}13^{m}38^{s}28$	+ $0^{s}08$	+ $5^{\circ} 15' 38''0$	+ $1''83$	D. M.
23	23 18 30,74	+ 0,09	+ 5 33 21,3	+ 1,27	D M.
29	23 30 24,31	+ 0,17	+ 6 13 45,3	+ 0,53	D. M.
			Février.		
2	23 36 6,05	— 0,41	+ 6 37 5,1	+ 0,09	D. M.
9	23 42 20,08	— 0,42	+ 7 36 54,0	— 0,48	D. M.

Positions apparentes de la comète.

Dates.	T. M. Bruxelles.	AR app.	D. app.
		Janvier 1885.	
18	$7^h\ 21^m$	$23^h\ 13^m\ 32^s06$	$+\ 5^\circ\ 5'\ 40''93$
23	$6\ \ 58\ \ 30^s$	23 19 59,20	+ 5 37 30,77
29	6 31	23 28 32,18	+ 6 13 45,83
		Février.	
2	6 24	23 34 30,44	+ 6 38 21,89
9	6 23	23 45 15,96	+ 7 15 57,72

ASPECT PHYSIQUE.

18 janvier. La comète se présente comme une faible tache nébuleuse, sans noyau brillant, à peine visible.

23 janvier. La présence de la Lune gêne considérablement les observations. Comète nébuleuse diffuse, tache laiteuse.

2 février. La Comète a considérablement augmenté en éclat et en dimensions, au point qu'on la soupçonne dans le chercheur de l'équatorial. Sans avoir de noyau brillant, elle présente cependant un éclat plus vif vers le centre.

9 février. On croit distinguer un petit noyau brillant vers le centre de la Comète.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 2 mars 1885.

M. Ch. Piot, directeur, président de l'Académie.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. P.Willems, *vice-directeur;* Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, Thonissen, Th. Juste, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, Alph. Le Roy, A.Wagener, F. Tielemans, G. Rolin-Jaequemyns, S. Bormans, Ch. Potvin, T.-J. Lamy, A. Scheler, P. Henrard, *membres;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, Alph. Rivier, *associés;* J. Gantrelle et A. Henne, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des ouvrages suivants :

1° *Inventaire analytique des archives des États de Hainaut,* par Léopold Devillers. Tome Ier ;

2° *Nouvelles lettres d'Italie* (1883-1884), par Émile de Laveleye;

3° *Histoire parlementaire de la Belgique,* continuée par

Paul Hymans, 2^e série (1880-1890), 4^e fascicule, session ordinaire de 1883-1884. — Remercîments.

La Classe reçoit, à titre d'hommage, les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs :

1° A. *Rapport du Ministre de la Justice sur l'administration de la justice en Suède, en 1883*, en langue suédoise avec un résumé en français; B. *Rapport du conseil d'administration des prisons du royaume de Suède, en 1883*, en suédois, avec une table des matières en français (ouvrages offerts par M. C. d'Olivecrona, associé de la Classe, à Stockholm) ;

2° *Dergi Hese jakôn gôsa de wasimbuhangge*, extraits traduits par C. de Harlez (Décrets de l'empereur Yong'-Cing, entre 1723 et 1736, adressés aux huit bannières, et rapport des mandarins) ;

3° *Cour d'appel de Gand. De l'histoire du droit et de son étude actuelle dans les Pays-Bas*. Discours de M. J. Lameere ;

4° *Le papyrus de Nebseni, exemplaire hiéroglyphique du Livre des morts conservé au British Museum*, traduit par A. Massy, avocat (présenté par M. Wagener) ;

5° Charles Dubourg. *Fables nouvelles ;*

6° *Étude biographique, littéraire et bibliographique sur Olivier de la Marche. Position de la thèse soutenue à l'École nationale des chartes*, par Henri Stein (présenté par M. Piot);

7° *Una cronaca siciliana inedita del secolo XIV, e il codice Qq E 24 della bibliotheca comunale di Palermo*, par S. V. Bozzo ;

8° *Ciulo d'Alcamo; la defensa, gli agostari e il giura-*

mento del contrasto... di V. di Giovanni (ces deux derniers ouvrages sont présentés par M. Le Roy);

9° *Éléments d'archéologie chrétienne,* par le chanoine Reusens, 2ᵉ édition, tome Iᵉʳ. — Cet ouvrage est présenté par M. Willems, qui présente aussi une dizaine de volumes publiés par M. Th.-Ign. Welvaarts, chanoine et bibliothécaire-archiviste de l'abbaye de Postel, relatifs à cette abbaye, à l'histoire de Corsendonck, etc., et dont les titres sont énumérés ci-après :

BIBLIOGRAPHIE.

1° *Note lue par M. Wagener en présentant le travail de M. Massy :*

« J'ai eu l'honneur d'offrir à la Classe, dans sa dernière réunion, un exemplaire du glossaire composé par M. l'avocat A. Massy, de Gand, pour la nouvelle égyptienne connue sous le nom de *Roman de Setna.*

Le même égyptologue vient de faire paraître la traduction d'un des nombreux exemplaires, plus ou moins différents entre eux, du recueil de prières désigné généralement comme *Livre des morts.*

L'exemplaire traduit pour la première fois par M. Massy a été publié en 1876, par l'administration du British Museum, sous le titre de *Papyrus de Nebseni.*

En effet, ce papyrus, provenant de Memphis et remontant à la XVIIIᵉ dynastie, a été rédigé en l'honneur d'un scribe nommé Nebseni, rédacteur de la demeure de Ptah, des temples du Nord et du Sud, etc.

Je n'ai aucune compétence pour apprécier la valeur de la traduction faite par M. Massy. Mais, sachant depuis longtemps combien ce jeune érudit est consciencieux, je suis persuadé, en tenant compte des excellents travaux qui ont déjà paru en France et ailleurs, sur des textes analogues, que la version du laborieux avocat gantois doit offrir des garanties sérieuses d'exactitude.

J'ai l'honneur d'en présenter, au nom de l'auteur, un exemplaire à la Classe. »

2° *Note lue par M. Le Roy en présentant les ouvrages de MM. di Giovanni et Bozzo :*

« Une ardente polémique s'est engagée en Italie, depuis quelques années, autour du nom d'un vieux poète sicilien, Ciulo d'Alcamo, l'auteur d'une chanson dialoguée, *il Contrasto,* dont le sujet rappelle l'*Oaristys* de Théocrite et qui, remontant peut-être aux dernières années du XII^e siecle, est le plus ancien monument connu de la poésie italienne proprement dite. Au delà du détroit de Messine, on est fier du *primato* littéraire de la Sicile à l'époque où l'influence des troubadours provençaux commença de s'y faire sentir; dans la Péninsule, malgré les témoignages de Dante et de Pétrarque en faveur des prétentions siciliennes, les critiques contemporains en sont venus à se demander si un Ciulo d'Alcamo a jamais existé; ils s'étonnent, entre autres, du silence des poètes insulaires pendant près d'un siècle à partir de l'âge où l'on suppose qu'il a vécu. La question est des plus intéressantes; ce qui suffirait à le prouver, c'est qu'on remplirait plusieurs rayons de bibliothèque des écrits de toute provenance où elle est tournée et retournée sous toutes ses faces. M. di Giovanni, provoqué par les objections de M. le professeur d'Ancona, de Pise, vient pour la troisième fois prendre part au combat, dans un savant mémoire que je mets sous les yeux de la Classe. Il s'agit d'établir l'âge approximatif du

Contrasto. Le mot *defensa*, au sens de compensation, amende, se rencontre dans ce petit poème : selon M d'Ancona, il serait difficile de le retrouver avec cette acception dans des textes antérieurs à 1231, date des *Constitutions* de l'empereur Frédéric II ; M. di Giovanni multiplie les citations pour les réfuter. Le montant de la *defensa* est indiqué par Ciulo en *agostari*, monnaies d'or dites *augustales :* l'auteur sicilien s'attache à démontrer qu'il y a eu des *agostari*, connus sous ce nom, avant la frappe du mois de décembre 1231, postérieure de cinq mois aux *Constitutions*, et ce par la raison péremptoire que ces pièces sont mentionnées dans le document impérial : ici une controverse qui sera bien vue des numismates. Une troisième dissertation est consacrée à la forme de mariage (un serment sur l'Évangile) signalée dans la *Canzone ;* une quatrième enfin est relative au nom de Ciulo, qu'il faut lire d'*Alcamo* (ville de la Sicile) et non *dal camo;* appel aux paléographes et planche à l'appui. En résumé, le nouveau travail de notre honorable associé, ne parvînt-il à convaincre que partiellement les dissidents, atteste une érudition de bon aloi et répandra une nouvelle lumière sur un point assez obscur, mais important, de l'histoire des origines de la littérature en langue vulgaire chez les nations de race latine.

M. le chevalier S. V. Bozzo, d'autre part, offre à la Classe un opuscule qui recevra bon accueil des lecteurs de ses précédentes publications. Il s'agit toujours (1) des événements qui s'accomplirent en Sicile après la journée des *Vêpres*, lorsque la maison d'Anjou eut fait place à la maison d'Aragon. M. Bozzo passe en revue les principaux chroniqueurs de l'île au XIV^{e} siècle et fixe son attention sur un *anonyme* dont l'œuvre est encore inédite. Cet écrivain au style simple et laconique, mais n'en paraissant que plus digne de confiance, ne doit pas être confondu avec l'anonyme palermitain publié par Martène et Durand; il est bon de noter aussi que son récit se prolonge jusqu'à l'année 1378, et qu'il n'a pas seulement consacré sa plume à l'histoire des princes, mais à l'histoire de la Sicile; enfin, qu'il ne continue pas les annalistes ses prédécesseurs, mais traite son sujet d'une façon tout indépendante. M. Bozzo annonce qu'il fera paraître prochainement une édition critique de ce précieux manuscrit. »

---

(1) Voir le *Bulletin* de 1884, n^{os} 9 et 10.

3° *Note lue par M. Willems en présentant les ouvrages de MM. Reusens et Welvaarts :*

« J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie, de la part de l'auteur, M. Éd. Reusens, professeur à l'Université de Louvain, le premier volume de la 2^{e} édition des *Éléments d'archéologie chrétienne*, manuel consacré à l'étude des antiquités religieuses, spécialement de la Belgique, depuis les temps de l'occupation romaine jusqu'à la fin du XVIII^{e} siècle. Une première édition de l'ouvrage, publiée en 2 volumes in-8° entre les années 1871 et 1875, a été rapidement enlevée par le public. L'auteur, encouragé par ce succès, vient d'entreprendre une nouvelle édition des *Éléments d'archéologie*. Cette réimpression, qu'à bien des égards on peut appeler un nouveau livre — tant les additions et les changements sont considérables, — sera désormais le manuel indispensable de tous ceux qui, en Belgique, voudront s'initier à la connaissance de nos monuments nationaux, de même que l'*Abécédaire* de de Caumont forme le vade-mecum obligé de l'archéologue français.

Parmi les parties nouvelles qui figurent dans le premier volume de cette édition, nous signalerons la description et l'étude sur le double tombeau chrétien du III^e siècle, découvert au mois de janvier 1881, dans l'ancien cimetière romain de Tongres; l'histoire de l'orfèvrerie et de l'émaillerie en Orient et en Occident pendant les douze premiers siècles de notre ère ; un exposé clair et succinct des résultats des fouilles faites dans les sépultures franques ou mérovingiennes des V^e et VI^e siècles, que l'on trouve en si grand nombre dans nos provinces méridionales; une étude sur le retable d'or de l'abbaye de Stavelot, dont un dessin fidèle a été retrouvé en 1881; enfin, des notices variées sur des reliquaires des V^e, VI^e et VII^e siècles, sur les *flabella* ou disques crucifères, sur les évangéliaires à miniature, etc.

M. Th.-Ign. Welvaarts, chanoine régulier de l'ordre Norbertin et archiviste de l'abbaye de Postel, m'a prié de faire hommage à l'Académie d'un exemplaire des publications suivantes :

1° *Geschiedenis van Corsendonck*, 2 deelen, gr. 8°, 263 en 294 bl. Turnhout, 1881;

2° *Geschiedenis der abdy van Postel naar hare eigene archieven*, 2 deelen in-8°, 434 bl. Turnhout, 1879;

3° *Postel en zijn vroegere invloed in Nederland*, 3 aflev. 1883;

4° *Levenschets van den Norbertyn L. van Cannart d'Hamale*, 33 bl. in-8°. Utrecht, 1884;

5° *Levensschets van Herm. Jos. Beugels, hersteller der Norbertiener Abdy van Postel,* 172 bl. in-8°, 2^e uitgaaf. Turnhout, 1881;

6° *Reusel, naar de archieven van Postel's Abdy*, 146 bl. in-8°. Turnhout, 1877;

7° *De Beersche processie naar Scherpenheuvel.* s'Hertogenbosch, 1884;

8° *Tweetal gedichten aan den Heer J.-E. Glenisson.*

9° *Feestmededeeling der dubbel zilveren jubelplechtigheid in de Norbertiener Abdy van Postel.* Turnhout, 1881.

Ces publications, comme l'on voit, se rapportent plus spécialement à l'histoire de l'ancienne et célèbre abbaye de Postel, située dans le N.-E. de la Campine anversoise, près des frontières du Brabant septentrional, et de l'ancien couvent de Corsendonck, de l'ordre des Augustins, près de Turnhout. L'histoire de ces couvents, c'est, peut-on dire, l'histoire de la Campine pendant le moyen âge. Les publications de M. Welvaarts sont faites d'après les archives inédites de l'abbaye de Postel. Grâce aux nombreux renseignements que l'on y rencontre sur les bienfaiteurs de ces institutions et sur les abbés et les religieux qui y ont vécu ou y ont été formés, elles présentent plus qu'un intérêt purement local. Le savant et laborieux archiviste prépare en ce moment l'édition d'un Cartulaire de l'abbaye, dont la publication sera certainement reçue avec intérêt par nos historiens nationaux. Toutes ces publications sont écrites en langue flamande, dans le style clair et simple qui convient le mieux à ce genre de monographies historiques. »

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur les premiers temps de l'histoire de la Flandre, par Alph. Wauters, membre de l'Académie.

Les pages que j'ai consacrées, dans le *Bulletin* de l'Académie, au *Sinus Itius,* à ce soi-disant golfe imaginé au XVI^e^ et au XVII^e^ siècles, ont provoqué des discussions, je devrais plutôt dire des entretiens, où j'ai eu l'occasion de dire mon opinion au sujet de l'origine saxonne des habitants du littoral de la Flandre. Cette origine a été admise par Gramaye (1), par Boucher (2); elle a été défendue par Raepsaet (3); depuis elle a été généralement acceptée, notamment par Willems, le baron Kervyn de Lettenhove, Conscience (4), Victor de Rode (5) etc. Elle ne peut cependant alléguer en sa faveur aucun argument sérieux, et M. Kervyn, en particulier, a reconnu que les historiens « de la Flandre n'ont tenu aucun compte de l'établissement des colonies saxonnes sur nos rivages » (1). D'autre part, Moke, avec son grand sens historique, la rejette d'une manière absolue (2), et je partage complètement son avis.

---

(1) *Antiquitates Flandriae*, p. 162.

(2) *Belgium romanum*, p 494.

(3) *Précis topographique de l'ancienne Belgique,* dans les *OEuvres complètes* de Raepsaet, t. III, pp. 106 et suiv.

(4 *De kerels van Vlaenderen,* dans le *Bulletin de l'Académie royale de Belgique,* 2^e^ série, t. XXIX.

(5) Victor de Rode est l'auteur d'un grand travail intitulé : *Les ancêtres des Flamands de France* (Annales du comité flamand de France, t. VIII), où on lit des détails très étonnants. Il paraît que nos côtes maritimes s'appelaient, antérieurement à l'ère chrétienne, *Russium littus* (« le Littoral des Russes »), désignation que l'on explique en parlant tour à tour des véritables Russes, des Ruthènes (ou peuple du Rouergue) et des *Reuzen* ou géants des anciennes processions de notre pays. Qui donc veut-on égarer en propageant de pareilles insanités, en les entourant d'un étalage d'érudition où tout est confondu, où les allégations les plus bizarres sont acceptées, ici mélangées avec des faits exacts, là combinées avec des détails étrangers à notre histoire ou puisés dans les autorités les plus équivoques? Ce que dit Victor de Rode des Saxons et du *Littus Saxonicum* (*loc. cit.*, p. 62) est rempli d'erreurs.

Ici on m'arrête en citant le *Littus Saxonicum*, dont l'existence est incontestable. Ce *littus*, cette côte, qualifiée de *Saxonne*, c'est la Flandre, celle qui se prolongeait jadis de l'embouchure de l'Escaut jusqu'à Boulogne, englobant Marc, l'ancienne *Marca* ou *Marcae*, placée sur le littoral saxon par la *Notice des dignités de l'Empire*, rédigée vers l'an 400. Mais cet argument n'en constitue pas un.

Le *Littus*, en effet, a pris son nom d'un peuple germanique, non parce que celui-ci y habita, mais parce qu'il était protégé contre lui. De même, en Angleterre, on appelait *Mur des Pictes* la muraille construite, non par les Pictes (ou anciens habitants de l'Écosse), mais par les Romains pour arrêter les invasions des Pictes. A vrai dire, le *Littus Saxonicum* formait, non pas une circonscription territoriale, mais un commandement militaire ayant pour but d'opposer une solide résistance aux pirateries et aux incursions des Saxons; cela est si vrai qu'il s'étendait à la fois sur les deux rives de la mer du Nord, du détroit du Pas-de-Calais et de la Manche, en Angleterre comme en Gaule.

Au commencement du V^e^ siècle, lorsque les Anglo-

---

(1) *Histoire de la Flandre*, t. I, p. 120.

(2) « Les prétendues colonisations saxonnes, dit-il, dont personne n'a » pu donner la moindre preuve ... »

Saxons n'avaient pas encore pris pied en Angleterre, ce pays comptait entre autres hauts fonctionnaires exerçant l'autorité au nom de l'Empire, un comte du littoral saxon dans les Bretagnes (*Comes littoris Saxonici per Britannias*). Ce comte, l'un des six comtes militaires (*comes rei militaris*) en Occident, était placé sous les ordres du maître de l'infanterie dite présentale ou présente sous les armes (*magister peditum praesentalium*). Il avait à sa disposition les chefs de corps suivants :

Le prévôt des *Fortenses* (« les Forts ») à *Othona* (ville aujourd'hui détruite, près de Maeldom),

Le prévôt des soldats Tongricanes ou Tongrois (*milites Tungricani*) à Douvres,

Le prévôt des soldats Tournaisiens (*Turnacenses*) à *Lemannis* (Lyme, près de Cantorbéry),

Le prévôt des cavaliers Dalmates *Branodunenses* à *Branodunum* (Brancaster, dans le Norfolk),

Le prévôt des cavaliers *Stablesiani Garionenses* à *Garionorior* (Burghcastle près d'Yarmouth),

Le tribun de la première cohorte des Béthasiens à *Regulbio* (Reculver, dans le comté de Kent),

Le préfet de la seconde légion auguste à *Rutupis* (ville ancienne qui se trouvait près de Richborow),

Le prévôt du corps des *Abulci* à *Anderides* (Anderada, au comté de Sussex, qui fut détruite par les Anglo-Saxons en 491),

Le prévôt du corps des Explorateurs (*exploratorum*) à *Portus Adurni* (probablement Ederington, dans le Sussex) (1).

---

(1) Seeck, *Notitia dignitatum* (Berlin, 1876, in-8°), p. 410. — La situation des postes militaires est empruntée au *Dictionnaire* de Bruzen de la Martinière.

Voilà certes un littoral bien gardé, comprenant les comtés de Sussex, de Kent, d'Essex, de Suffolk et de Norfolk. On ne peut en dire qu'il était occupé par des Saxons; au contraire on n'y trouvait que des corps militaires formés de soldats romains, ou plutôt de Belges et de Bretons organisés à la romaine.

En Gaule, le *Littus Saxonicum* ne se bornait pas à la Flandre, il s'étendait aussi en Normandie. Il dépendait autant du *Tractus Armoricanus et Nervicanus* ou Région Armoricaine et Nervicane, que de la Belgique seconde, l'une et l'autre soumises à un duc. Le duc de la seconde Belgique donnait des ordres au commandant des cavaliers dalmates de Marc près de Boulogne, dans le littoral saxon (*equites Dalmatae Marcis in littore Saxonico)* (1), comme le duc du *Tractus* précité en envoyait au tribun de la première cohorte nouvelle d'Armoricains cantonnée à *Grannone* (Granville près de Cherbourg), sur le même littoral (*tribunus cohortis primae novæ Armoricanæ Grannone in littore Saxonico*) (2).

On donnait donc à ce double littoral, à l'anglais comme au gaulois, l'épithète de Saxon, parce que, comme le dit très bien Bruzen de la Martinière (3), les corps cantonnés de ce côté avaient pour mission spéciale de repousser les attaques des Saxons. On n'agit pas autrement de nos jours. En France, par exemple, quand il s'agit d'entreprendre une guerre au delà des Alpes, on forme une ou plusieurs armées d'Italie. Ce sont des armées, non composées d'habitants de l'Italie, mais destinées à combattre contre eux ou chez eux. Un système analogue est employé partout.

---

(1) Seeck, *loc. cit*, p. 207.

(2) *Ibidem*, p. 204.

(3) T. V, p. 410.

Les écrivains de l'antiquité et, dans le nombre, Eumène et Ammien Marcellin, mentionnent fréquemment les actes de piraterie et les attaques des Saxons en Gaule. A la fin du troisième siècle, ils donnèrent occasion à Carausius, citoyen romain né parmi les Ménapiens (*Menapiae civis*, comme le dit Aurélius Victor (1), de se distinguer au service des empereurs et de devenir si puissant qu'à la faveur des guerres civiles il prit à son tour la pourpre et régna pendant plusieurs années sur Boulogne et l'Angleterre (2). Au milieu du cinquième siècle, un chef saxon appelé Adovacre ou Odoacre, s'établit sur les bords de la Loire, à Angers, et y batailla tantôt avec les Romains, tantôt contre eux (3). Mais jamais chez un auteur, dans un cartulaire, on n'a trouvé la trace d'un établissement, même temporaire, des Saxons en Flandre.

Si on fouille les chroniques du temps et les légendes véritablement anciennes, que rencontre-t-on en Flandre? Des Saxons? Non, il n'en est jamais question; mais des Ménapiens, des Suèves et des *Flandrenses* ou Flandrois, les vrais Flamands, les habitants du Franc de Bruges. Si l'on veut donner à ceux-ci une origine saxonne, on ne doit pas, on ne peut pas étendre cette origine aux habitants des châtellenies de Furnes, de Bergues, de Bailloeul, et encore moins du Boulonnais, où cependant on trouve la seule mention du *Littus Saxonicum*.

---

(1) *De Caesaribus*, c. 39, § 20. Carausius n'appartenait pas à une famille illustre; Eutrope (*Breviarium historiæ Romanæ*, l. IX, c. 21) le qualifie au contraire de : *vilissime natus*.

(2) Voir Aurelius Victor et Eutrope, *loc. cit.*

(3) Grégoire de Tours, *Historia Francorum*, l. II, c. 18.

Je n'ignore pas, on doit le remarquer, que depuis l'année 450 jusqu'à la conquête des Normands, en 1066, l'Angleterre a obéi au peuple Anglo-Saxon, qui l'avait conquise et colonisée; que la Flandre, située comme l'Angleterre sur les bords de la mer du Nord, a vécu avec elle dans d'étroites relations de bon voisinage; qu'on ne mentionne à cette époque aucune lutte entre les deux contrées. Il a donc dû exister de l'une à l'autre un courant pacifique d'émigration; elles ont exercé l'une sur l'autre une influence considérable et durable; mais je nie les établissements issus de la violence, les colonies nombreuses et établies par la force.

On a attribué à tort aux Anglo-Saxons une large part dans les travaux apostoliques entrepris dans le but de convertir au christianisme les peuples de la Belgique flamande, peuples, ajoute-t-on, issus de leur race (1). On cite, à ce propos, les prédications de saint Liévin, qui fut tué à Houthem près d'Alost. Il y a là également une grave erreur, dont il importe de faire justice. Les missionnaires venus en Belgique des îles Britanniques, au commencement du VII^e^ siècle, étaient des Scots et c'est sous ce nom qu'ils sont cités par les légendaires. Comme nous l'apprend sa vie, écrite par un moine contemporain, appelé Boniface, saint Liévin était fils d'un noble Scot (*senator Scottigena*), du nom de Théagnius (*sic*), et d'Agalmie (*sic*), fille du roi des Irlandais Iphigénius (*sic*). Le nom qui lui fut donné sur les fonts du baptême était celui de l'archevêque de l'église d'Irlande(2). Ses disciples, Feuillen ou Pholien,

---

(1) M. Kervyn de Lettenhove, *loc. cit.*, p. 80.

(2) Voir Mabillon, *Acta sanctorum ordinis sancti Benedicti, sæculum II*, pp. 450 et suivantes.

Hélie, Kilian, qui aidèrent Boniface dans son travail, appartenaient à la même nationalité. Pholien fonda un monastère à Fosses comme Ultan en établit un autre à Péronne ou Saint-Quentin. On appela ces nouveaux cloîtres des hospices de Scots (*hospitalia Scottorum*) et la libéralité des fidèles en éleva un grand nombre, destinés surtout à héberger les pèlerins venant d'outre-mer et se rendant, soit dans les grands sanctuaires de la Gaule, soit en Italie et surtout à Rome. Mais les revenus de ces établissements furent dilapidés, comme on s'en plaignit dès 845, au concile de Meaux (1).

Liévin, de même que Feuillen, assassiné près du Rœux vers l'an 660; Ultan, le fondateur de ce que les *Annales Mettenses* appellent *Perona, monasterium Scotorum;* de même que Guthago et Gilda, dont le souvenir se perpétua dans la contrée voisine d'Oostkerke (2), étaient des Scots, c'est-à-dire qu'ils appartenaient à un peuple habitant en partie en Irlande, en partie dans l'Écosse occidentale et méridionale. Leur nation avait été convertie au christianisme en même temps que les Bretons, à l'époque où la domination romaine s'étendait encore sur ces derniers, et c'était chez elle que s'étaient réfugiés une foule de chrétiens expulsés de leurs foyers par les Anglo-Saxons vainqueurs et idolâtres. Ceux-ci se montrèrent longtemps les ennemis de la foi nouvelle et ne l'acceptèrent qu'au VII^{e} siècle, à la suite des efforts tentés par le moine Augustin. Lorsque sainte Gertrude, voulant accroître les richesses en livres de son abbaye de Nivelles, en fit rechercher au delà de la mer, ce fut surtout chez les Scots, comme le dit le plus ancien de ses biographes (1). Les trésors littéraires, en même temps que la foi, avaient dû fuir au loin, pour échapper au sort réservé par les envahisseurs de l'Angleterre à tout ce qui rappelait le joug de Rome.

---

(1) Mabillon, *loc. cit.*, pp. 785 et suivantes.

(2) Vredius, *Flandria Christiana*, cité par M. Kervyn, *loc. cit.*

L'œuvre de la conversion de la Grande-Bretagne fut certainement lente et pénible, et il fallut beaucoup d'années pour l'étendre à toutes les parties de l'heptarchie saxonne. Plus d'une génération s'écoula avant que l'Angleterre comptât assez de prêtres pour répandre à son tour au dehors les dogmes de l'Évangile, et ce rôle elle ne put, par conséquent, le jouer au commencement du VII^e^ siècle. Ainsi s'explique le triste sort subi par plusieurs missionnaires. Issus d'une nation gallique ou celtique, ils arrivaient dans des contrées peuplées de Germains ou obéissant à des chefs germains; considérés comme des ennemis, éprouvant sans doute de la peine à se faire comprendre, plusieurs périrent de mort violente. Leur zèle, secondant celui d'autres ecclésiastiques étrangers, comme saint Amand, qui était Aquitain de naissance, parut sans doute suspect aux rudes populations de nos contrées. Elles auraient peut-être mieux écouté des Anglo-Saxons, tels que saint Willebrord, mais ils ne se présentèrent que plus tard et lorsque les prédications tentées en Flandre avaient atteint leur but.

J'ai parlé des Suèves et des *Flandrenses*. oyons ce qu'ils étaient.

---

(1) Tarlier et Wauters, *La Belgique ancienne et moderne*, ville de Nivelles, p. 23. — Dans l'hospice ou couvent qu'ouvrit à Orp près de Jodoigne une dame vénérée sous le nom de sainte Adilie, c'était aussi des prêtres Scots que l'on accueillait de préférence. Ibidem, *Canton de Jodoigne*, p. 281.

Les Suèves sont à plusieurs reprises mentionnés par des hagiographes du VII^e siècle, comme voisins des Flamands, dont il se distinguaient. Ce fut saint Éloi, devenu évêque de Noyon et de Tournai, qui le premier propagea parmi eux les dogmes de l'Évangile. Son historiographe, en parlant des peuples que ce prélat s'efforça de convertir au christianisme, énumère les Flamands et les Anversois, les Frisons et les Suèves et tous les barbares habitant le littoral de la mer (1). Ailleurs il revient en ces termes sur le même fait : Éloi travailla beaucoup dans les Flandres, lutta à Anvers et convertit une multitude de Suèves adonnés à l'erreur (2). De son temps, parmi les néophytes, plus d'un Suève devint ministre du nouveau culte, et l'un d'eux, appelé Uffon, est mentionné comme ayant reçu le diaconat (3).

A la fin du IX^e siècle ces Suèves de la Flandre conservaient encore leur dénomination nationale et sont cités en même temps que les Ménapiens. Au mois de novembre 880, les Normands vinrent construire à Courtrai un château (*castrum*) pour y hiverner et de là livrèrent à un massacre presque complet les uns et les autres, c'est-à-dire : d'une part, l'ancienne population belgo-romaine ou ménapienne, refoulée au sud de la Lys, où le français, transformation de la langue romaine vulgaire, n'a pas cessé de dominer; d'autre part, la nouvelle population germanique ou suève, qui s'était fixée plus au nord et y a fait prévaloir l'idiome désigné depuis sous le nom de flamand (1).

---

(1) *Flandrenses atque Andoverpenses, Frisiones et Suevi et barbari quique circa maris littora degentes.* Vita sancti Eligii, L. II, c. 3.

(2) *Multum in Flandris laboravit, jugi instantia Andoverpis pugnavit, multosque erroneos Suevos convertit.* Ibidem, c. 8.

(3) *Diaconus quidam Uffo nomine, Suevus quoque natione.* Ibidem.

Ce sont ces Suèves qui ont laissé leur nom à *Sweveghem* (l'habitation des Suèves), village important situé à une lieue à l'est de Courtrai ; à *Swevezeele* (le château des Suèves), commune se trouvant à trois lieues au sud de Bruges; à *Swevike* ou *Swevyke* (le chêne des Suèves), près de Termonde. D'où étaient-ils venus? Nul ne le sait. Les chroniques flamandes, dont les plus anciennes ne datent que du XIVᵉ siècle, ne parlent jamais d'eux. On peut toutefois supposer qu'ils entrèrent dans la Gaule en 406, lors de la grande invasion de cette contrée par les tribus germaniques, et que, séparés du gros de leur nation, qui pénétra en Espagne, ils se dirigèrent vers les bords de l'Escaut et de la Lys, où ils se fixèrent et, plus tard, reconnurent l'autorité des rois francs de la race de Mérovée.

L'origine de ceux que l'on qualifiait de *Flandrenses*, ou habitants de la Flandre, n'est pas mieux connue. Formaient-ils une race particulière? Se rattachaient-ils aux Frisons, aux Francs ou aux Saxons ? On ne le pourrait dire avec certitude. Le *Flandrensis pagus*, dont les limites correspondaient à peu près à celles du Franc de Bruges du moyen âge, était occupé par eux : cela paraît certain; mais avait-il reçu leur nom ou leur avait-il donné le sien? Tout cela reste inexpliqué. Une observation capitale se présente ici : la dénomination de *Flamings*, par laquelle on s'est habitué à désigner les anciens Flamands du bord de la mer, et que l'on a traduite par le saxon *flyming*, banni (1), ne se rencontre jamais dans les documents de l'époque. L'expression consacrée est *Flandrenses,* le pays s'appelle *Flandria* ou *pagus Flandrensis. Flaming*, qui est pourtant devenu le nom de la race en flamand (*Vlaming, de Vlamingen* au pluriel), constitue une désignation dont les premiers exemples se rencontrent dans le pays Anglo-Saxon et les auteurs qui y ont vécu.

---

(1) *Northmanni..... mense novembri, Curtriaco sibi castrum construunt, indèque Menapios atque Suevos usque ad internecionem delevere.* Annales Vedastini et Chronicon Normannorum, dans Pertz, t. I.

On ne s'est pas contenté de donner à la majorité de la population de la côte de la Flandre une origine saxonne; on a attribué cette même origine à plusieurs personnages dont l'influence a été grande, dont le nom marque dans nos annales : Carausius, qui était un citoyen ménapien; Pépin de Landen; Adelard et Wala, moines de Corbie. On a transformé l'archevêque de Hambourg, Anschaire, en un Saxon de Flandre. Autant d'assertions, autant d'erreurs.

C'est une plaisanterie que de voir dans le mot Carausius l'équivalent de *Carlos* ou Charles.

Est-il nécessaire de rappeler que Pépin de Landen est sorti de la Hesbaie? A quelle race appartenait-il? Nul ne peut le dire, comme le déclarent les premiers Bollandistes, ces hommes éminents dont on ne prononce jamais le nom qu'avec respect : *Pippinus igitur noster,* disent-ils dans leurs commentaires, *Francus fuerit an Romanus, an Belgicae Germanicae originis, puta Aduaticae aut Tongricae, ingenuè fatemur nos ignorare* (1) (« Notre Pépin fut-il Franc ou Romain, ou originaire de la Belgique germanique, Aduatique ou Tongrois, nous avouons franchement l'ignorer »). Voilà le langage d'une science qui ne marche jamais à l'aventure.

---

(1) M. Kervyn, *loc. cit.*, t. I, p. 110. — Les étymologies des mots *Flandre* et *Flamand,* proposées par Oudegherst et son commentateur Lesbroussart, sont de nature à inspirer une douce gaieté. On ne croit plus de nos jours à ces personnages mythiques, produits d'une érudition pédantesque, qui les a affublés des noms de *Flandbertus* et de *Flamineus,* et qui a enfanté une *Flandrine,* femme de Lideric II. On n'admet plus, avec le chroniqueur d'Oudenbourg, que Flandre dérive étymologiquement du vent et des flots, ni, avec Lesbroussart (*d'Oudegherst,* t. I, p. 3), que cette désignation signifie *pays des mares,* en picard : *pays des flaques.*

On nous objectera, il est vrai, l'autorité d'une *Chronique de Marchiennes,* publiée par ces mêmes Bollandistes, où Pépin est qualifié de Saxon (2) ; nous répondrons que cette chronique doit mériter bien peu l'attention, puisque ces graves érudits n'y ont pas fait la moindre attention. Et en effet elle ne date que du XII^e^ siècle, époque où l'on jugeait bien superficiellement le VII^e^. Et dans quelles conditions parle-t-elle de Pépin ? En égarant son nom dans un fatras généalogique auquel on ne peut ajouter la moindre créance, fatras dont l'invention n'a d'autre but que de rattacher la fondatrice du monastère de Marchiennes, sainte Rictrude, à la race des Carolides (aujourd'hui on dirait des Karlings).

Du roi Clotaire II, dit la *Chronique de Marchiennes* (3), naquirent le roi Dagobert et Blithilde, qui, suivant d'autres auteurs, était une fille du roi Clotaire I^er^ (4). Elle épousa Ansbert, « de qui sortit la race royale des Carolides » *(undè processit Karolida progenies regalis).* Trois princes célèbres naquirent de cette union : le duc Adalbald, le maire du palais Erchinoald et le comte Sigebert. Adalbald avait de grandes possessions près de la Lys; il fut très puissant à la cour de Dagobert et de son fils Sigebert II, et s'allia à la fondatrice de l'abbaye de Marchiennes, sainte Rictrude, dont il eut saint Mauronte, Clotsende, également abbesse de Marchiennes, Adalsende, Eusébie, femme du roi Dagobert (Dagobert II?). Son frère Erchinoald avec qui, à ce que l'on prétend, il fonda le château de Douai et l'église voisine de Notre-Dame, dite depuis Saint-Amé, fut prince et patrice dans le royaume de Clovis en Neustrie, comme son parent, Pépin le *Saxon*, père de sainte Gertrude, l'était dans le royaume de Sigebert.

---

(1) *Commentarius praevius,* § I, 2, dans les *Acta sanctorum, Februarii t. III,* p. 260.

(2) *Pepinus Saxo, pater S. Gertrudis, cognatus prefati principis.* Acta sanctorum, *loc. cit.,* t. I, p. 313.

(3) *Acta sanctorum, Februarii t. I,* p. 303

(4) Cette incertitude est à noter.

Il est inutile de tenter d'apporter la lumière dans ces légendes ténébreuses, où les noms vraiment historiques ne sont reproduits que pour étayer des prétentions injustifiables. Tantôt on veut entourer de l'auréole d'une illustre origine chaque fondateur d'une retraite monastique, tantôt on veut rattacher à la race mérovingienne la famille qui la supplanta ou celle des maires du palais qui se disputèrent le pouvoir en son nom. L'idéal sous ce rapport est le tableau généalogique dont le père Malbrancq a accompagné le tome premier de son ouvrage sur la Morinie (1). On y voit, reliés les uns aux autres, une foule de forestiers, de saints, de comtes imaginaires, tous issus d'un Léger, comte de Boulogne, d'Amiens, de Térouanne, de Turnehem, et de sa femme Gontix, qui auraient vécu vers l'an 484. C'est d'une audace dont rien n'approche; cela forme un digne pendant au crayon généalogique de saint Omer et de saint Bertin et au tableau des armoiries des saints et des subdivisions de la Morinie, exhibés dans le même ouvrage (1).

---

(1) *De Morinis et Morinorum rebus*, t. I, p. 299.

N'ajoutons donc aucune confiance à ces données généalogiques, d'une exactitude suspecte. La famille des Pépins appartient à la Hesbaie, où se trouvaient ses possessions principales. N'est-il pas téméraire d'y rattacher saint Trond, le fondateur de l'abbaye de ce nom, saint Bavon ou d'autres personnages? N'est-ce pas abuser de ressemblances peut-être fortuites que d'établir une corrélation étroite entre la syllabe *Karl* ou Charles, qui se retrouve aussi dans Carloman; le mot anglo-saxon *ceorl*, qui signifie homme libre ou noble de rang inférieur, et le terme flamand *kerel*, par lequel on semble avoir désigné, avec une nuance de mépris, les gens du peuple, les *colvekerli* ou porteurs de massue du XI^e siècle (2) et les *kerels* séditieux du XIV^e (3)? Je ne saisis pas bien les motifs pour lesquels on aurait donné à quelques membres de la famille des Pépins les noms de Charles et de Carloman, s'ils n'avaient eu une signification glorieuse. D'autre part, comment *kerel*, que l'on suppose l'équivalent de *karl*, a-t-il pu être attribué, tantôt aux gens que l'on flétrissait en leur défendant de porter d'autre arme que la massue, et en leur imposant des taxes odieuses; tantôt à ce populaire, appauvri et mécontent, dont la chevalerie se proposait de triompher par le massacre et qu'il accablait d'injures? Entre un *Karling*, un parent de Charlemagne, un être noble et fier par conséquent, et un *kerle* relégué dans la plèbe, pouvait-il alors y avoir quelque chose de commun? On ne démêle pas bien le lien qui rejoint l'un à l'autre et, tout en admettant que par la suite des siècles l'emploi d'un mot a pu subir de grandes variations, comme, par exemple, celui du mot latin *miles* qui, après avoir signifié chevalier au moyen âge, se traduit aujourd'hui par soldat, on doit éviter une confusion fâcheuse et ne pas faire songer aux mœurs d'une époque lorsqu'on parle d'un temps tout différent. Les *kerels* de la Flandre n'ayant rien de commun avec les *Karlings* ou Carlovingiens, il est impossible d'attribuer à ceux-ci une origine flamande et encore moins saxonne; il faut les laisser à l'Austrasie et, en particulier, à la Hesbaie (1).

---

(1) *De Morinis, etc.*, p. 272, et en tête du volume, après le titre.

(2) C'est Lambert d'Ardres (*Chronicon Ghisnense et Ardense*, c 36) qui nous a conservé leur souvenir. Ceux que l'on qualifiait de *Colvekerle*, d'après le mot *colf*, signifiant massue, formaient la masse des cultivateurs dans le comté de Guines, mais on ne voit pas que la même épithète ait été appliquée à d'autres populations de la Flandre.

(3) C'est dans une vieille chanson dont le texte a paru dans la *Nederlandsche Dichterhalle* (p. 57) que le mot *Kerel* est employé comme un sobriquet désignant un parti. Cette chanson n'est ni signée, ni datée; mais on a supposé, avec raison, qu'elle datait du commencement du XIV^e siècle et qu'elle avait été composée à l'occasion du soulèvement des Flamands du pays de Furnes et de la contrée environnante contre les nobles. Le poète se moque de ces *Kerels* mal vêtus, vivant de pain et de fromage, qui voulaient dompter les chevaliers (*die rudders dwinghen*). *Kerel*, en français on dirait voyou, plus tard on a dit gueux, n'est qu'un terme insultant dans lequel on se perdrait à démêler une allusion à une origine distincte. Pourtant Victor de Rode, dans le travail que j'ai déjà cité (pp. 66 et suivantes), fait des *Kerels* flamands une peuplade distincte, rivale des Saxons (p. 70), etc. Lui et Conscience ont vu des *Kerels* dans tous les mécontents de la Flandre au moyen âge et donnent à ce mot une importance qu'il ne mérite pas.

---

(1) Où a-t-on vu que la côte de la Flandre, de Calais au pays de Waes, s'appelait jadis *Karlingaland* (Pays des Karlings ou des Kerle)? Cette désignation, restée inconnue jusqu'à ce jour, a été révélée à Conscience par Victor de Rode, mais il a mal compris son guide. C'était la Gaule que les Normands appelaient Kerlingaland (*Annales du comité des Flamands de France*, t. VIII, p. 51), par l'excellente raison qu'elle obéissait aux descendants du grand Charles ou Charlemagne : *Kerling*, Carolide ou Carlovingien; *land*, terre, contrée. Il ne s'agissait ici ni de la Flandre, ni des Kerels.

Adelard et Wala, petits-fils de Charles Martel, sont-ils des Saxons nés dans le territoire de Huysse, en Flandre? On ne peut rien alléguer en faveur de cette opinion émise, pour la première fois, par Jacques De Meyere, au XVI^e^ siècle (1), si ce n'est le fait que Huysse était un domaine de l'abbaye de Corbie, en Picardie, où Adelard et Wala furent moines. La charte de donation de Huysse à ce monastère, dont j'ai le premier fait connaître le texte (2), infirme complètement l'assertion du vieil écrivain flamand. En 864, Huysse n'était qu'un simple hameau, dépourvu d'église, n'ayant aucune relation avec Corbie, à qui il fut alors donné par un comte du nom de Conrad. Pourquoi Adelard et Wala y seraient-ils nés?

Quant à Anschaire, c'était un Saxon, et un prélat contemporain, Hincmar, lui donne, en effet, cette qualification; mais qu'avait-il de commun avec la Flandre? Né en 801, probablement du côté de Hambourg, comme les Bollandistes le supposent (3), il fut le premier évêque de cette ville. Si on lui donna le *cella* ou prieuré de Thourout et le monastère de Renaix, ce fut simplement pour accroître les revenus et les ressources de son siège. Sa vie, écrite par son disciple Rembert, ne contient rien qui autorise à le transformer en Flamand. Vrédius le qualifie de *Turholtanus*, De Meyere transforme Rembert en enfant de Thourout; mais, encore une fois, sur quelle autorité?

La Classe se rappellera que, dans la séance du mois d'août 1873, je lui ai lu un travail intitulé: *La légende*

---

(1) De Meyere, ad a. 808, cité par M. Kervyn de Lettenhove, t. I, p. 125.

(2) *Un diplôme de l'époque carlovingienne concernant le village de Huysse* (Bulletin de l'Académie, 2^e^ série, t. XXXVI).

(3) *Acta Sanctorum, Februarii t. I*, p. 391.

des forestiers de Flandre (1), dans lequel je démolissais par des arguments auxquels il n'a jamais été répondu tout ce qui a été dit de ces personnages absolument fabuleux. Cela n'a pas empêché deux écrivains français, MM. Bertin et Vallée, de publier tout un livre sur le même sujet, livre où il est beaucoup question des forêts et, subsidiairement, des forestiers flamands (2). Ce travail, plus heureux que d'autres, a été chaleureusement accueilli par les journaux et revues de France et de Belgique, où l'on peut compter jusque vingt-cinq articles et réclames qui en font mention, comme l'un des deux auteurs précités a eu soin de l'apprendre au public dans une suite à leur travail (3). Je signale à votre attention ce dernier; au point de vue historique, il importe de dire que c'est une compilation sans critique et ne méritant pas une réfutation (4).

---

(1) *Bulletin de l'Académie*, 2e série, t. XXVI.

(2) *Études sur les forestiers et l'établissement des comtes héréditaires en Flandre* (Arras, 1876, in-8°), et *Annexe à l'étude sur le forestiers et l'établissement des comtes héréditaires en Flandre.* (Lille, 1879, in-8°)

(3) Jules Bertin, *Études forestières* (Lille, 1879, in-8°).

(4) Pour donner une idee de la légèreté avec laquelle ce travail a été rédigé, je me bornerai à quelques observations. Suivant les auteurs, Eginhard, écrivain contemporain, déclare que Charlemagne confia la conduite des Saxons transplantés de la Germanie en deçà du Rhin aux soins de Lideric d'Harlebeke. Or, Eginhard, ni aucun écrivain des IXe, Xe et XIe siècles, ne parle ni de la transplantation des Saxons en Flandre, ni de Lideric, ni d'Harlebeke. — Dans la relation du martyre de la Légion thébaine, disent-ils encore (p. 85), les Francs, appelés par Carausius à son secours, sont placés à Boulogne entre les frontières de la Gaule et celle des terres occupées par les Saxons (*Vitae sanctorum, septembris*, t. VI, pp. 342-345). Cette citation, empruntée à l'*Histoire de la Flandre*, de M. Kervyn de Lettenhove (t. I, p. 25, note 5), n'est pas exacte; du moins le sens n'en est pas fidèlement rendu. D'après le légendaire, Carausius machinait une entreprise contre la domination romaine, dans la province qui lui était confiée, près de l'Océan, là où les Francs, déjà expulsés de

Mais, d'autre part, je puis alléguer, en faveur de mon

---

leur territoire pour la seconde fois, s'étaient établis près des limites des Gaulois et des Saxons (*juxta Gallorum et Saxonum confinia*). En effet, les Francs se fixèrent, vers l'an 300, dans la Belgique septentrionale, à proximité des Gaulois (la France et la Belgique wallonne) et des Saxons (le pays des Frisons et celui des Saxons transrhénans, la Westphalie, le Hanovre, la Saxe). Il n'est pas question de Boulogne, il n'est pas question de la Flandre dans tout cela, et c'est à tort que l'on voit dans le passage cité plus haut une mention formelle de « l'établissement des colonies saxonnes dans le Flaenderland ».

Au surplus, la légende du martyre de la Légion thébaine est un récit dont la rédaction est de longtemps postérieure au IV^e siècle; tantôt on l'attribue à un saint Euchère, évêque de Lyon au V^e siècle, tantôt on en rejette la rédaction au VI^e siècle et l'on y constate des interpolations.

Il serait temps de garder un silence absolu sur les fausses armoiries attribuées aux premiers comtes de Flandre et plus erronément encore (Bertin et Vallée, *loc. cit*., p. 37) aux grands forestiers.

La forêt Charbonnière ne s'est jamais étendue jusqu'à Landrecies (les mêmes, p. 23): elle se trouvait entre Enghien et Charleroi (voir Duvivier, *le Hainaut ancien*, pp. 13 et suiv.) et n'a jamais rien eu de commun avec les forestiers d'Harlebeke.

Le croirait-on? M. Vallée (*Annexe* citée, p. 21) allègue, comme preuve de l'occupation des côtes de la Flandre par des colonies scandinaves, les huit vers suivants, empruntés à un vieux poème latin, de l'époque de Charlemagne, les *Gesta Caroli magni :*

Cumque novas Angli sedes sibi quærere vellent
Saxonesque simul hinc invasere feroces,
Expulsi statim veteres cessere coloni.
Maxima pars quorum fugiens mare transiit, atque
Gallia qua fines habet extremos, ibi tandem
Fluctibus Oceani quæ proxima viderat arva
Detinuit, quibus in terris huc usque moratur
Indicium patriæ solo dans nomine priscæ.

(Duchesne, *Historiæ Francorum scriptores*, t. II, p. 148.)

C'est-à-dire:

« Lorsque les Angles voulurent se procurer de nouvelles demeures et opinion, une autorité bien forte; elle m'était restée inconnue bien qu'elle soit signalée par M. le baron Kervyn de Lettenhove dans son *Histoire de la Flandre,* avec quelque dédain, il est vrai (1). Cette autorité, c'est le chapitre d'Harlebeke, de cette petite ville où on place la résidence des forestiers et où, dit-on, on voyait leurs tombeaux. En 1623 il fut question de supprimer ce chapitre et d'en réunir les prébendes au chapitre métropolitain de Malines. Ce projet, qui ne se réalisa pas, fut favorablement accueilli par les autorités civiles et ecclésiastiques. On paraît avoir allégué, en cette occasion, les vieilles traditions répandues en Flandre depuis des siècles au sujet des forestiers. Les chanoines en firent bonne justice dans un mémoire qui a été imprimé dans les *Opera diplomatica* (2) et dont voici quelques passages :

» qu'en même temps les féroces Saxons envahirent ce pays, les anciens » habitants, expulsés, partirent aussitôt. Le plus grand nombre, prenant la » fuite, traversa la mer, et occupa les confins extrêmes de la Gaule, ceux » qui sont les plus proches de l'Océan. Ils séjournent encore dans cette » contrée, où ils ont donné au sol le nom de l'ancienne patrie. »

Et voilà comment l'établissement des *Bretons* en *Bretagne* prouve que les Saxons ont colonisé la Flandre !

Au surplus n'est-on pas en droit de tout attendre d'écrivains qui mettent en opposition (*Annexe*, p. 13), à propos du capitulaire de 853, où il est question des comtés possédés par un comte nommé Ingelram ou Enguerrand : les Bollandistes, d'une part, et, d'autre part, Lambert, chanoine de Saint-Omer, auteur du *Liber floridus*, et André de Marchiennes, qui l'un pas plus que l'autre ne mentionnent le capitulaire précité? Les Bollandistes ont tort, cela va sans dire.

(1) « Harlebeke fut le centre du Lisgaauw, selon le témoignage constant » des traditions les plus anciennes. Tout ceci se trouve nié *avec une* » *étrange assurance* dans un mémoire des chanoines d'Harlebeke. » M. Kervyn, t. I, p. 118. — Le *Lisgauw* ou *pagus* de la Lys, dont les limites sont encore incertaines, paraît avoir eu pour chef-lieu Courtrai, qui était le centre d'un *pagus* ou canton important, dit de Courtrai.

(2) T. III, pp. 168-171.

« Ne pouvant la dite église de Harlebeke avouer pour » fondateur ou bienfaicteur Lydericque le forestier; car » encore que ce Lydericque eut basty cy-devant quelque » église au dit lieu de Harlebecke et qu'il eust été enterré » (ce que l'on ignore), sy seroit icelle vieille église brulée » et ruinée totalement plus que deux cent ans devant » l'édification de la moderne église de Harlebeke, qui est » bâtie sur un autre fond, comme conste par certaine histoire de reliques de saint Berthulphe.

» Voire les autheurs mieux versez aux antiquitez de » Flandres doubtent si ce Lydericque a jamais esté *in* » *rerum natura*, d'autant que ès véritables histoires des » roys de France, depuis et après Charlemagne, ny mesme » lés mémoires et chartes des plus ancienes églises de » Flandres, si comme de Tournay, Saint-Pierre et Saint-» Bavon à Gand, Saint-Vaast et Saint-Bertin en Artoys, » alors Flandres, ny ès légendes des saincts, ne se trouve » aucune mémoire au vray dudict Lydericque, non plus » que du fier géant Finart, ou d'aucun autre forestier. » Joincts que les mariages et enfants que l'on leur attribue » ne s'accordent avec les histoires véritables des provinces » voisines....

» Et partant il ne se faut arrester à ce que quelque » chanoine de Harlebeke, suivant l'erreur vulgaire, auroit » naguères faict peindre lesdicts forestiers prétendus sur » le doxal de ladite église, comme s'ils y eussent estez » enterrez, ce que ne se trouverat.

» Car il est vray et très assuré que Baldewyn le pieux, » avec sa femme Adèle, ont construit de nouveau icelle » église et fondé le chapitre auxdits lieux d'Harlebeke » environ l'an 1040, sans avoir aucune considération à la

» mémoire des forestiers, desquels eut esté faict quelque
» mention honorable ès lettres de ladicte fondation, au cas
» que par les fondateurs ils eussent esté recognus ou tenus
» pour leurs davangières (1) et progéniteurs.... »

Ces extraits suffisent. On peut en tirer d'importantes conclusions.

Il n'existait à Harlebeke, vers l'an 1620, aucun souvenir, aucun témoignage ancien, aucun vestige attestant l'existence des soi-disant forestiers. Les peintures du jubé de l'église paroissiale, où leurs « effigies prétendues » se voyaient reproduites, étaient, vers 1620, de date récente; elles étaient dues à un chanoine plus crédule que ses confrères et moins scrupuleux en matière historique. On ne pouvait alléguer, pour justifier ces peintures trompeuses, des sépultures dont on ne connaissait pas de traces.

J'ai déjà exposé ailleurs l'inutilité des fouilles faites de notre temps à Harlebeke par les abbés Carton et Van de Putte, avec plus de candeur que de discernement, pour retrouver des caveaux qui n'ont jamais existé. J'ai aussi signalé le sans-gêne avec lequel on a altéré, sans doute afin de les rendre moins suspectes aux yeux de la critique, des inscriptions sans valeur, il est vrai, mais auxquelles le respect de la vérité interdisait de donner une apparence de vraisemblance (2). J'y reviens actuellement parce que l'on ne saurait assez blâmer de pareils agissements.

---

(1) Ou devanciers.

(2) Voir mon travail intitulé : *La légende des forestiers*, p. 7, en note. — Cette question a donné lieu à notre époque à des publications qui ont jeté sur elle bien peu de jour. Citons, entre autres ouvrages :

Le *Mémoire sur les forestiers de Flandre*, envoyé à la Société des

Ce n'est pas adopter légèrement une idée nouvelle que de rejeter toutes les historiettes répandues sur les forestiers et leur séjour à Harlebeke. On a beau habiller à nouveau ces inventions des trouvères, inventions dont le but réel est bien facile à saisir, celui de rehausser les premières pages des annales de la ville de Lille et de ses alentours; on a beau alléguer de vagues ressemblances entre le caractère du maire du palais Erchinoald, figure pâle et indécise dont l'histoire s'occupe à peine, et celui d'un Salvart imaginaire, prince de Dijon (1), époux d'Ermengarde, fille de Gérard de Roussillon (2), et tué en 620 pendant un voyage au pays de Bucq près de Lille, dans la *Forêt sans merci* (3), par le tyran Finart, en lequel on veut retrouver l'image affaiblie du fameux Ebroïn, le maire du palais dont les cruautés assombrissent le règne de plusieurs rois mérovingiens; on a beau rapprocher le nom de Leutheric, fils d'Erchinoald et maire du palais du roi de Neustrie Thierri III, tué par ordre d'Ebroïn en l'année 674, et celui d'un premier Lideric, fils de Salvart, miraculeuse-

---

antiquaires de la Morinie, à Saint-Omer, pour le concours de 1834, par D. Loys, major de la gendarmerie nationale belge. Saint-Omer, Chauvin, 28 pages in-8° (extrait des *Mémoires des antiquaires de la Morinie;* ensuite traduit en flamand et publié en supplément dans la *Gazette van Gent*, in-folio).

Brussart, *L'origine du comté de Flandre d'après des chroniques inédites, avec des observations sur les prétendus forestiers de Flandre*, etc., etc. Douai, 1878, in-8°, etc., etc.

(1) Il faudrait admettre qu'au VII^e^ siècle Dijon avait des *princes* particuliers.

(2) Gérard de Roussillon vécut, non au commencement du VII^e^ siècle, mais au milieu du IX^e^.

(3) Il y a des érudits qui, sérieusement, ont fait des recherches sur cette forêt poétique.

ment né dans le bois de Bucq, et qui tue Finart, après des aventures romanesques qu'Oudegherst a complaisamment reproduites et dans lesquelles il n'y a pas un mot de vrai (1); enfin on a beau alléguer qu'il y avait dans l'empire franc des forestiers, ce que personne d'ailleurs ne conteste; on ne réussira jamais à établir que les *pagi* de la Flandre ont été gouvernés, d'une manière spéciale, par des officiers royaux portant, non le titre de comte, mais celui de forestier. Les espaces couverts d'arbres, les bois étaient sans nul doute confiés à des dignitaires spéciaux chargés d'en surveiller l'exploitation et l'entretien au profit, soit du domaine, soit des grands propriétaires, cela est incontestable; mais ce que l'on appela depuis la Flandre n'était pas dans ce cas; il suffit de parcourir les cartulaires et les chartriers des grandes abbayes de Saint-Pierre, de Gand, et de Saint-Bertin, de Saint-Omer, pour s'assurer que l'on y comptait de nombreux villages entourés de champs cultivés, de prés, de patûres, et où l'on établissait des églises et disposait de la propriété du sol sans faire mention de l'intervention de forestiers imaginaires (2).

Dans son *Histoire des comtes de Flandre* (3), Edward La Glay se pose la question suivante : « Qu'était-ce que » ces forestiers héroïques, ces sortes de demi-dieux qui » précèdent les comtes, et sur lesquels on a débité tant de » merveilles? Certes, ajoute cet auteur, tout n'est pas

---

(1) Finart et Salvart, voilà deux mots bien trouvés et qui nous révèlent immédiatement l'origine romane (ou française) de la légende, inventée sans doute du XII^e^ au XIV^e^ siècle par quelque trouvère lillois.

(2) Sous ce rapport, le diplôme de donation de l'église de Roxem à l'abbaye de Saint-Bertin, en 745, est concluant. Warnkönig et Gheldolf, *Histoire de la Flandre*, t. I, p. 321, en ont donné un texte excellent.

(3) T. I, p. 23.

» fabuleux dans leur histoire; il n'y a point de tradition » qui ne renferme un peu de vérité, il n'y a point de » mythologie qui n'ait ses fondements et sa raison. A notre » sens, les forestiers ont existé; non pas, sans doute, » dans l'ordre héréditaire et avec la puissance que leur » attribuent quelques-uns de nos vieux chroniqueurs; » mais ils ont vécu, ils ont administré, sinon le pays, du » moins une portion du pays, sinon comme chefs absolus, » du moins comme délégués de la souveraine puissance. »

Il est inutile de faire ressortir ce qu'il y a de vicieux dans cette argumentation. Depuis quand suffit-il d'une tradition pour justifier l'admission d'un fait ou d'une institution? Depuis quand suffit-il de fabriquer un roman où tout est faux : noms, indications topographiques et chronologiques, peintures des coutumes et des usages, pour le faire passer à l'état de document approximatif? Sans doute, si l'on rencontre quelques indices justifiant le fait principal rapporté dans un récit légendaire, ce dernier acquiert une apparence de vraisemblance dont on doit tenir compte. Mais tel n'est pas le cas, car rien ne milite en faveur de la légende des Lideric. Les forestiers n'ont pas plus existé que les fabuleux rois de Tongres.

Le deuxième Lideric apparaît dans des conditions aussi inacceptables que le premier et rien de ce que l'on dit de lui ne soutient l'examen. Tantôt on l'amène du Portugal (qui était alors au pouvoir des Arabes) pour combattre à côté de Charles Martel, et à ce chevalier, qui bataille au commencement du VIII^e siècle, antérieurement à 741, « Charlemagne donne le pays et forestage de Flandre » en 792; alors Lideric se retire à Harlebeke et, après sa mort, laisse ses domaines à Enguerrand, qu'il avait eu d'Ermengarde, fille de Gérard de Roussillon. Or, Gérard de

Roussillon, son prétendu beau-père, ne mourut que vers l'an 860 (1).)

Selon d'autres récits, Charlemagne transplante dans la Gaule Belgique les Saxons vaincus par lui en Allemagne, avec leurs femmes et leurs enfants, leur donne pour y habiter la côte de la Flandre, et nomme Lideric préfet de la mer (2). Tantôt celui-ci aide le roi Charles à « repousser de la Flandre une certaine race d'hommes (3) »; tantôt il « réprime les brigands, les assassins et autres malfaiteurs » qui tenaient presque tout le pays en leur pouvoir, de » telle sorte que de toutes parts les habitants et les voyageurs se trouvaient exposés à être pillés et mis à mort. » Leurs cruelles dévastations se ralentirent à l'arrivée de » Lideric; mais quels que fussent ses efforts, il ne put » atteindre leurs chefs, car dès qu'ils avaient terminé leurs » excursions et exécuté leurs sanglantes entreprises, ils se » réfugiaient dans de vastes et sauvages forêts (4) ».

Ce Lideric qui reçoit le gouvernement de la Flandre, tantôt en 783, tantôt en 792; ce Lideric, qualifié tour à tour de forestier, d'amiral, de chef d'armée, fait plus que d'offrir une personnalité fabuleuse. Dans le cadre où on affecte de le placer, il présente une image trompeuse de l'état de la Flandre à son époque. Ce n'était nullement un pays couvert de forêts, presque désert et inculte; c'était au contraire une contrée habitée par des populations très civilisées, mais ayant le tort de tenter l'essai d'institutions perfectionnées. Sous le nom de gildes, il s'était formé, dans la Flandre proprement dite et le Menpisc, des associations dont les membres s'unissaient, non comme les pirates danois, les Normands, pour conquérir et piller, mais pour se secourir en cas de naufrage ou d'incendie, de véritables sociétés de secours mutuels. Charlemagne et Louis le Débonnaire lancèrent contre ces modestes gildes les foudres de leurs capitulaires, mais l'histoire les a réhabilitées et les considère comme un des éléments constitutifs de la grandeur de la Flandre au moyen âge (1).

---

(1) Voir d'Oudegherst (édit. de Lesbroussart), t. I, p. 80.

(2) *Ibid.*, t. I, p. 83

(3) De Meyere, à l'année 804, cité par M. Kervyn de Lettenhove, *loc. cit.* p. 120.

(4) Despars, t. I, p. 95, et Van Vaernewyck, IV, 18, cités par le même *loc. cit.*, p. 121.

Finissons par une réflexion empruntée aux mœurs de notre temps.

On formerait une liste interminable des noms de ducs, de comtes, de marquis, etc., sortis depuis soixante ans de la féconde imagination des romanciers et des dramaturges français. Pas un roman qui n'ait parmi ses héros un gentilhomme, pas une pièce de comédie où il n'apparaisse un ou plusieurs nobles. Celui qui, plus tard, voudra juger la société française du XIX^e siècle sur ces données, s'imaginera que les grands rôles y étaient constamment joués par des personnalités sorties de la noblesse; il acceptera difficilement la réalité, et peut-être se livrera-t-il à de pénibles recherches pour retrouver la filiation sans tache de roture et les parchemins de Guizot et de Thiers, de Berryer et de Gambetta, de Littré et de Pasteur, de tant d'hommes éminents dans tous les genres. Et quand on lui présentera les faits dans leur réalité, il demandera, non sans raison, pourquoi des esprits sains et vigoureux, écrivant dans une république, au sein d'une société toute démocratique, ont affecté de présenter à leurs lecteurs leurs personnages fictifs dans des milieux à tournure aristocratique. Il devra le reconnaître une fois de plus, les œuvres de pure imagination n'offrent pas toujours un reflet fidèle des mœurs et des usages d'une nation; elles récèlent plus d'un écueil pour celui dont le but est de rétablir la vérité des faits dans les limites les plus larges du possible.

---

(1) Voir mes *Libertés communales*, t. I, pp. 137 et suivantes.

COMITÉ SECRET.

La Classe se forme en comité secret pour prendre connaissance de la liste de présentation des candidatures aux places vacantes.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 5 mars 1885.

M. Pauli, directeur.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, *vice-directeur ;* J. Geefs, C.-A. Fraikin, le chevalier L. de Burbure, Ad. Siret, Ern. Slingeneyer, A. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Peter Benoit, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Ch. Verlat, Gust. Biot, H. Hymans, *membres ;* le chevalier X. van Elewyck, Joseph Stallaert, Alex. Markelbach, le chev. Edm. Marchal et Jos. Du Caju, *correspondants.*

M. Chalon, membre de la Classe des lettres, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

La Classe apprend avec un vif sentiment de regret la perte qu'elle vient de faire en la personne de l'un des membres titulaires de la section des sciences et des lettres dans leurs rapports avec les beaux-arts : M. Félix Stappaerts, né à Louvain le 25 avril 1812 et décédé à Bruxelles le 3 mars courant.

M. le directeur annonce à ses confrères qu'il se fera l'interprète des sentiments de la Classe pour prononcer les adieux académiques lors des funérailles, fixées au samedi 7 de mois.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics demande l'avis de la Classe sur le buste en marbre de feu Charles-Louis Hanssens, ancien membre de la section de musique, dont l'exécution avait été confiée à M. Auguste Vandenkerkhove. — Il sera donné connaissance à M. le Ministre du rapport fait, séance tenante, par la section de sculpture.

— MM. Ch. de Linas et Camille Saint-Saëns accusent réception de leur diplôme d'associé.

— M. Joseph Martin, de Visé, adresse une lettre *relative à l'échelle musicale du mode mineur.* — Renvoi à l'examen de M. Gevaert.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Note sur Louis Du Tielt, peintre et graveur à Ypres; par M. Ch. Piot, membre de la Classe des lettres.

La guerre si longue et si sanglante qui sépara les provinces septentrionales des Pays-Bas de celles du midi, eut pour notre pays les résultats les plus funestes. Dès ce moment la France reprit son ancien système, celui de démolir pièce par pièce le vaste empire créé par les ducs de Bourgogne et la maison d'Autriche entre la France et l'Allemagne, à partir de la Mer du Nord jusqu'au pied des Alpes. C'était en quelque sorte la résurrection du royaume de Lotharingie, appelé à prévenir les guerres entre ces deux pays.

Pendant la lutte de l'Espagne contre les Provinces-Unies et plus tard encore, la France, toujours prête à agrandir son territoire aux dépens de ses voisins, fit successivement la conquête de plusieurs portions notables de notre pays. Enfin, elle arriva, en 1644, devant Gravelines, dont elle prit possession, en dépit d'une belle défense. Ces succès ne satisfirent pas encore le gouvernement français; Mazarin voulait même effacer de la carte de l'Europe les Pays-Bas espagnols en entier.

Au moment de l'arrivée à Bruxelles de l'archiduc Léopold, l'Espagne songea sérieusement à réparer ses pertes. Le nouveau gouverneur général réussit à s'emparer d'Armentières (23 mai 1647) et de Landrecies (18 juillet suivant). Pendant le mois de juin il se tenait à la tête de son armée dans les environs de Bergues-S^t^-Winnock et semblait vouloir menacer Gravelines. En ce moment un humble artiste yprois, Louis Du Tielt, voulut être utile à son pays, dans le cas où l'archiduc se serait décidé à reprendre cette ville. Il avait dessiné depuis longtemps, à la demande du marquis de Fuentes, gouverneur de Dunkerque, un plan ou une vue de la cité, y compris le fort de S^t^-Philippe, le port nouveau et toutes les fortifications. Ce dessin avait été envoyé par lui au roi d'Espagne, mais il avait conservé un second exemplaire de son travail. Il en révéla l'existence à Antoine Sanderus, chanoine de la collégiale d'Ypres et l'un de nos savants les plus distingués du XVII^e^ siècle.

Comprenant combien ce dessin pouvait être utile à l'archiduc Léopold en cas de siège de Gravelines, Sanderus fit part de toutes ces circonstances au gouverneur général par la lettre reproduite en note (1).

Léopold partageait complètement cet avis et fit écrire à Sanderus la lettre suivante :

Monsieur,

S. E. ayant receu la lettre que vous luy avez escript ce jourd'hui, icelle me recommande de vous dire par escript de sa part, si le peintre, que vous dictes, veul icy apporter la pièce y mentionnée de Gravelinghes, que S. E. le satisfera fort bien, vous sachant S. E. fort grand gré du soing que vous continuez de prendre à luy faire part des choses que vous jugez utiles au service de S. M....

Du camp de Berghe-S^t-Winnoi, le 10 de Juing 1647.

---

(1) EXCELLENTISSIME DOMINE,

Mandato Domini Marchionis de Fuentes P. M. ante annos paucos Ludovicus du Tielt, pictor Ypris habitans, delineavit valde eleganter et accurate urbem Gravelingam cum fortalitio S. Philippi et portu novo, aliisque propugnaculis et circumjacentibus locis, illius delineationis prototypon illo tempore transmissum fuit ad Catholicam Suam Majestatem. Restat in manibus illius pictoris exemplar aliud illi simile, et restat in tota nostra patria unicum, quod a nemine visum hactenus ipse asserit. Vidi illud ego jam statim, et quia existimo idem multum servire posse Excellentiæ Vestræ in istius urbis obsidione, protinus etiam arripui calamum, atque illud Ex^{cæ} Vestræ significare volui. Misissim ipsam imaginem, uti alia, quæ apud me jam sunt, lubentissime mitto. Sed quia præfatus pictor, ut pote de arte illa vivens, mercedem laboris sui a me exigebat, quam ipsi suppeditare extrema mea paupertas non patitur, id facere nequaquam potui. Deus Opt. Max. diutissime Ex^{am} Vestram felicem, cum tota exercitu catholico conservet, et victoriis inclytum, contra hostes iniquos et nimium petulantes reddat. Ypris x Junii 1647.

Excellentiæ Vestræ

Devotissimus Cappellanus et servus Antonius Sanderus,
tam et scholasticus Iprensis.

Je ne connais pas dans notre pays le dessin de Du Tielt. Il est possible que l'exemplaire envoyé au roi existe encore dans un dépôt public en Espagne?

Ma note n'a d'autre but que celui de faire connaître un détail inédit concernant Louis Du Tielt, peintre et graveur né à Ypres, et fils de Guillaume Du Tielt, autre graveur, dont feu M. Vander Meersch et plus tard M. Vandenpeereboom ont retracé la vie (1).

Sans vouloir juger du mérite de l'œuvre inconnue de Louis Du Tielt, je crois néanmoins devoir faire remarquer qu'au XVII^e siècle et antérieurement, nos artistes offraient aux rois d'Espagne des productions dignes de figurer dans les palais somptueux de ces monarques et dans leurs riches bibliothèques. Les gouverneurs généraux et les hauts fonctionnaires fixés dans notre pays n'envoyaient à Madrid que des œuvres d'un mérite transcendant. Les nombreux objets d'art d'origine belge conservés en Espagne le démontrent à l'évidence. Si le dessin de Du Tielt n'avait pas eu de belles qualités, Sanderus n'en aurait pas fait l'éloge dans sa lettre à l'archiduc Léopold.

---

(1) Vander Meersch a publié dans la *Biographie nationale* la vie de Guillaume Du Tielt, que M. Vandenpeereboom a rectifiée dans son travail intitulé : *Guillaume Du Tielt.*

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Laveleye (*Ém. de*). — Nouvelles lettres d'Italie. Londres, Bruxelles, 1884; in-8° (176 pages).

Mansion (*P.*). — Théorie de l'élimination entre deux équations algébriques au moyen des déterminants. Paris, 1884; in-8° (38 pages).

Mansion (*P.*) et *Neuberg* (*J.*). — Mathesis, recueil mathématique, t. IV, 1884. Gand; in-8°.

Masius. — L'antipyrine dans le rhumatisme articulaire. Bruxelles; extr. in-8° (2 pages).

Masius et *Francotte* (*Xavier*). — L'anchylostome duodénal, dans le bassin de Liège. Bruxelles; extr. in-8° (23 pages).

Renard (*A.*). — Recherches sur la composition et la structure des phyllades ardennais. Bruxelles, 1884; extr. in-8° (38 p., pl.).

De la Vallée Poussin (*Ch.*) et *Renard* (*A.*). — Note sur le mode d'origine des roches cristallines de l'Ardenne française. Liège, 1885; extr. in-8° (20 pages).

Dollo (*L.*). — Première note sur le Simœdosaurien d'Erquelinnes. Bruxelles, 1884; extr. in-8° (32 p., 2 pl.),

Lameere (*J.*). — De l'histoire du droit et de son étude actuelle dans les Pays-Bas, discours. Bruxelles, 1884; in-8° (50 p.).

Hymans (*Paul*). — Histoire parlementaire de la Belgique, 2me série, 1880-90 : session ordinaire de 1883-84. Bruxelles, 1885; in-8°.

Bouquié-Lefebvre. — Dangers de l'ivrognerie, la vie et la fin de l'ivrogne. In-8° (oblong).

Massy (*A.*). — Le papyrus de Nebseni, exemplaire hiéroglyphique du livre des morts conservé au British Museum. Gand, 1885; in-8° (85 pages).

Dubourg (*Charles*). — Fables nouvelles. Liège, 1885; in-8° (29 pages).

Reusens (*le chanoine*). — Éléments d'archéologie chrétienne, 2^me^ édition, tome I. Louvain, 1885; in-8° (576 pages).

Sterry Hunt (*T.*). — Les divisions du système éozoïque de l'Amérique du Nord. Liège, 1885; extr. in-8° (10 pages).

Bequet (*Alph.*). — Caverne sépulcrale du bel âge du bronze à Sinsin (Namur). Namur; extr. in-8° (22 p., 1 pl.).

Dubois (*Alph.*). — Revue critique des oiseaux de la famille des Bucérotidés. Bruxelles, 1884; extr. in-8° (36 p., 2 pl.).

— Remarque sur les Alouettes du genre *Otocorys*. Bruxelles, 1884; extr. in-8° (8 p.).

Gravis (*A.*). — Recherches anatomiques sur les organes végétatifs de l'Urtica Dioica L. Bruxelles, 1885; vol. in-4°.

Harlez (*C. de*). — Dergi Hese jakôn gôsa de wasimbuhangge (Recueil de décrets adressés par l'empereur aux 8 bannières). Leyde, 1884; in-8° (7 p. + 8 p.).

Bernimoulin (*E.*). — Note sur la division des noyaux dans le Tradescantia virginica. Gand, 1884; ext in-8° (10 p., pl.).

Welvaarts (*Th.-Ign.*). — Reusel, naar de archieven van Postel's abdij. Turnhout, 1877; in-8° (140 p., pl.).

— Geschiedenis der abdij van Postel, deel I en II. Turnhout, 1879; 2 vol. in-8°.

— Levensschets van Hermanus Josephus Beugels, 2^de^ uitgaaf. Turnhout, 1881 ; in-8° (172 pages).

— Feestmededeling der dubbel zilveren jubelplechtigheid in de abdij van Postel. Turnhout, 1881; in-8° (90 pages).

— Geschiedenis van Corsendonck, deel I en II. Turnhout, 1881; 2 vol. in-8°.

— Gedicht op Jacobus-Eduardus Glénisson. In-8° (25 p.)

— Postel en zijn vroegere invloed in Nederland (50 + 28 + 15 pages).

— De beersche processie naar Scherpenheuvel. Bois-le-Duc, 1884; in-18 (80 pages).

— Levensschets van den Norbertijn L. van Cannart d'Hamale. Utrecht, 1884; in-8° (35 pages).

Cercle archéologique de Mons. — Annales, t. XVII. In-8°.

Société d'émulation, Bruges. — Annales, 1884, 4^me^ série, t. VII. In-8°.

Observatoire royal de Bruxelles. — Annales, nouvelle série: Annales astronomiques, t. V, 3^e^ fasc. Bruxelles, 1885; in-4°.

Société royale de botanique de Belgique. — Bulletin, t. XXIII. Bruxelles, 1884; vol. in-8°.

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Hofmann (A.-W.). — Zur Erinnerung an Jean Baptiste André Dumas. Berlin, 1885; in-8° (132 p., portr.).

— Jean-Baptiste-André Dumas, traduit par Charles Baye. Paris, 1880; in-4° (74 p., portr.).

— Complément de la biographie de Jean-Baptiste-André Dumas. Paris, 1885; extr. in-4° (14 pages).

Germanisches Nationalmuseum. — Anzeiger, Band I, 1. — Katalog der Glasgemälde aus älterer Zeit. — Mittheilungen, Band I, 1. Nuremberg, 1884; in-8°.

Philomathie in Neisse. — 21. und 22. Bericht, 1879-84. 2 vol. in-8°.

Verein für Natur-und Heilkunde. — Verhandlungen, 1881-83. Presbourg; in-8°.

AMÉRIQUE.

Ernst (A.). — El Guachamacá. Caracas, 1885; in-8° (16 pages).

République Argentine. — Annuaire statistique de la province de Buénos-Ayres (Coni): 1^re^ année, 1881. Buénos-Ayres, 1884; vol. in-8°.

Signal Office, Washington. — Report for 1871, 1873, 1875, 1876, 1878, 1881.

Senate of the U. States of America. — Miscellaneous documents, 46th and 47th Congres 1880-81. Washington, 1881; vol. in-8°.

FRANCE.

Stein (Henri). — Étude biographique, littéraire et bibliographique sur Olivier de la Marche. Paris, 1885; in-8° (11 pages).

Hirn (G.-A.). — Notice sur les lois du frottement. Paris, 1884; in-4° (7 pages).

Marion (A.-F.). — Sur les caractères d'une conifère tertiaire, voisine des Dammacées (Doliostrobus Sternbergi). Paris, 1884; extr. in-4° (3 pages).

GRANDE-BRETAGNE ET COLONIES BRITANNIQUES.

Murray (John). — Physical chart of the world, schowing the track and soundings of H. M. S. Challenger, 1873. S. l. ni d. (2 f. in-plano).

Mueller (F. von). — Select extra-tropical plants readily eligible for industrial culture or naturalization; with indications of their native countries and some of their uses. Detroit, 1884; vol. in-8° (450 pages).

Hinde (George Jennings). — Description of a new species of crinoids with articulating spines. [Londres, 1885]; extr. in-8° (16 pages).

Geological and natural history Survey of Canada. — Comparative vocabulairies of the indian tribes of british Columbia, with a map (Fraser Tolmie and G. Dawson). Montreal, 1884; br. in-8° et carte in-plano.

— Descriptive sketch of the physical geography and geology of the Dominion of Canada. (A. Selmyn and G. Dawson.) Montreal, 1884; in-8°.

Royal Society of Queensland. — Proceedings, 1884, vol. I, 1. Brisbane; in-8°.

University of Edinburgh. — Records of the tercentenary festival. — Address to the students of the University (A. Grant). Édimbourg, 1885; in-4°.

Italie.

Reumont (*A. de*). — Il palazzo Fiano di Roma e Filippo Calandrini Cardinale. Rome, 1885; extr. in-8° (8 pages).

Celoria (*G.*). — Sull'apparizione della Cometa di Halley avvenuto nell' anno 1456. Milan, 1885; extr. in-8° (12 pages).

— Comete del 1457. Milan, 1884; extr. in-4° (2 pages).

— Sull' eclissi totale di luna avvenuto il 4 octobre del 1884. Milan, 1884; extr. in-8° (4 pages).

Luvini (*Jean*). — Sept études sur 1° l'état sphéroïdal; 2° les explosions des machines à vapeur; 3° les trombes; 4° la grêle; 5° l'électricité atmosphérique; 6° réfraction latérale; 7° l'adhésion entre les liquides et les solides. Turin, 1884; vol. in-8°.

Ceri (*Gius.*). — Biografia del commendatore Luigi Calori. Bologne, 1884; in-8° (32 pages).

Amerighi (*Ugo*). — Teorema per la quadratura del circolo. Florence, 1885; in-8° (13 p., pl.).

Bozzo (*S. V.*). — Una cronaca siciliana inedita del secolo XIV e il codice Q *q* E 24 della biblioteca comunale di Palermo. Bologne, 1884; extr. in-8° (40 pages).

Giovanni (*V. di*). — Ciulo d'Alcamo : la defensa, gli agostari e il giuramento del contrasto anteriori alle costtuzioni del regno del 1231. Bologne, 1884; in-8°.

Letino Carbonelli (*barone di*). — La chiesa, la proprieta, lo stato nella intimita de' loro rapporti. Naples, 1884; vol. gr. in-8°.

Roselli (*Ercole*). — Armonia assoluta e naturale delle scienze filosofiche e sociali. Ancône, 1885; vol. gr. in-8°.

— Logica e critica sull'origine delle umane cognizioni. Ancône, 1879; pet. 8° (400 p.).

Carutti (*Domenico*). — Breve storia della Accademia dei Lincei. Rome, 1885; in-8° (259 p.).

R. Osservatorio di Brera in Milano. — Pubblicazioni, n. XVIII: sui temporali (Italia superiore) durante 1879 (Ed. Pini). Milan, 1885; in-4°.

Zoolog. station zu Neapel, — Zoologischer Jahresbericht für 1883. Leipzig, 1884-85; 4 vol. in-8°.

R. Comitato geologico d'Italia. — Bollettino, 1884, vol. XV. Rome; in-8°.

Osservatorio di Brera in Milano.—Pubblicazioni, n° XXV : teoria degli stromenti ottici con applicazioni ai telescopi ed alla fotographia celeste. Milan, 1885; in-4°.

R. scuola superiore d'agricoltura in Portici. — Annuario, vol. IV, fasc. 1-3. Naples, 1884; in-8°.

R. Istituto lombardo di scienze e lettere. — Rendiconti, ser. II, vol. XVI, — Memorie (sc. mathem.), vol. XV, 2 e 3. Memorie (lettere), vol. XV, 2; XVI, 1 e 2. Milan.

PAYS-BAS ET INDES NÉERLANDAISES.

Donders en Engelmann. — Onderzoekingen gedaan in het physiologisch laboratorium der utrechtsche hoogeschool, 3de reeks, IX. Utrecht, 1884; in-8°.

Geschiedenis van Amsterdam (J. Ter Gouw), 3de en 4de deel. Amsterdam, 1881-84; 2 vol. in-8°.

Genootschap « Natura artis magistra ». — Bijdragen tot de dierkunde, aflevering XI, 2de gedeelte. Amsterdam; in-4°.

Jardin botanique de Buitenzorg. — Annales, vol. IV, 2e partie. In-8°.

Nederlandsche dierkundige Vereeniging. — Tijdschrift, deel VI, 2-4. Leyde, 1882-85; 8°.

Bataviaasch genootschap van kunsten en wetenschappen. — Nederlandsch Nieuw Guinea, deel I en II. — Register op de generale resolutiën van het kasteel Batavia, deel II.

SUISSE.

Wartmann (E.). — Le rhéolyseur compensé et le polyrhéolyseur. Genève, 1884; extr. in-8° (6 p., pl.).

Société des sciences naturelles de Neuchâtel. — Bulletin, t. XIV. In-8°.

Naturforschende Gesellschaft, Bern. — Mittheilungen, 1884, 2. Heft. In-8°.

Société helvétique des sciences naturelles. — Nouveaux Mémoires, vol. XXIX, 1re liv. In-4°.

Naturwissenschaftliche Gesellschaft, St-Gallen. — Bericht, 1882-83.

Schweizerische geodätische Commission. — Das schweizerische Dreiecknetz, Band II. Zurich, 1885; 4°.

Physikal.-Central-Observatorium. — Annalen Jahrgang 1883. St-Petersbourg, 1884; 2 vol. 4°.

Société de physique et d'histoire naturelle de Genève. — Mémoires, t. XXVIII, 2de partie. Genève; in-4°.

PAYS DIVERS.

Instituto y Observatorio de Marina. — Almanaque nautico para 1886. Barcelone, 1884; vol. in-8°.

Academia de ciencias morales y politicas. — Anuario, 1885. Estudio sobre la proporcion entre la gravedad de los delitos y la de las penas. Madrid.

Gomes Teixeira (Fr.). — Jornal de sciencias mathematicas e astronomicas, vol. V, 6. Coïmbre, 1884; in-8°.

Instituto y observatorio de Marina de San Fernando. — Anales, 1883, seccion 2a. San Fernando; in-4°.

Observatorio do infante D. Luiz. — Annaes, vol. XX. — Postos meteorologicos, 1881 e 1882. In-4°.

Gesellschaft für Literatur und Kunst, Mitau. — Sitzungs-Berichte, 1883. In-8°.

Seismological Society, Japon. — Transactions, vol. VII, part 2. Tokyo, 1884; in-8°.

Olivecrona (*K. d'*). — Rapport du conseil d'administration des prisons du royaume sur l'état des prisons et le régime pénitentiaire en Suède pendant 1883. — Rapport sur l'administration de la justice en Suède pour 1882. Stockholm, 1885; 2 vol. in-4°.

Liste des ouvrages déposés dans la Bibliothèque de l'Académie par la Commission royale d'histoire.

Mathieu (*Ernest*). — Charte de liberté de Gammerages. Louvain, 1884; extr. in-8° (12 pages).

Papebrochio (*Daniel*). — Synopsis annalium Antverpiensium, etc. Anvers, 1884; in-8° (50 pages).

Analectes pour servir à l'histoire ecclésiastique de la Belgique, 2^{me} série, t. III, 2^e livr. Louvain; in-8°.

Société historique et littéraire de Tournai. — Bulletins, t. XX. Tournai; in-8°.

Cercle archéologique d'Enghien. — Annales, t. II, 2^e livr. in-8°.

Cercle archéologique du pays de Waes. — Annales, t. IX, 4. In-8°.

Institut archéologique de Luxembourg. — Annales, t. XVI. Arlon; in-4°.

Société archéologique de Namur. — Annales, XVI, 2. Rapport sur la situation pendant 1883. Namur, in-8°.

Société d'agriculture, sciences et arts de Valenciennes. — Revue agricole, etc., 1884, avril-août. Valenciennes; in-8°.

Ministère de l'Instruction publique, Paris. — Bibliothèque des écoles françaises d'Athènes et de Rome, fasc., 37-39. 3 vol. in-8°.

— Dictionnaire topographique du Département des Hautes-Alpes (Roman). Vol. in-4°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1885. — N° 4.

Séance du 4 avril 1885.

M. **Morren**, directeur.
M. **Liagre**, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. Éd. Mailly, *vice-directeur;* J.-S. Stas, L.-G. de Koninck, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, F. Plateau, Fr. Crépin, J. De Tilly, F.-L. Cornet, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, *membres;* M. Mourlon, P. Mansion, A. Renard et P. De Heen, *correspondants.*

MM. Melsens et Catalan font savoir que leur état de santé les empêche d'assister à la séance.

CORRESPONDANCE.

M. Morren propose, en sa qualité de directeur de la Classe, que l'Académie envoie au Roi, son auguste protecteur, une adresse de félicitations au sujet de l'Œuvre du Congo. — Applaudissements.

Les trois Classes s'entendront pour la rédaction de cette adresse et la remise de celle-ci à Sa Majesté.

M. Morren propose en outre que l'Académie se mette à la disposition du Roi, pour diriger et organiser l'exploration scientifique de l'Afrique centrale. L'examen de cette proposition est renvoyé à la prochaine assemblée générale des trois Classes.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics demande que l'Académie lui fasse connaître son avis sur les différents systèmes actuels de paratonnerres. — Renvoi à la commission pour les paratonnerres.

— M. le Ministre envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, les livraisons 267 et 268 de la *Flora batava.* — Remercîments.

M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique fait parvenir cinq exemplaires des rapports des Commissions médicales provinciales sur leurs travaux pendant l'année 1883. — Remercîments.

— M. le D^r^ Victor Jacques, secrétaire de la Société d'anthropologie à Bruxelles, sollicite l'échange du *Bulletin.* — Renvoi à la Commission administrative.

— La Classe accepte le dépôt dans les archives de trois billets cachetés, qui lui sont adressés :

1° Par M. C. Malaise, membre de la Classe;
2° Par M. A. Jorissen, de l'Université de Liège;
3° Par MM. Jean de Mollins, docteur en sciences, et Samuel de Mollins, ingénieur civil, à Croix, près Lille.

— La Classe reçoit à titre d'hommage les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs:

1° *La Belgique horticole*, 1884, tome XXXIV, par Éd. Morren;

2° *De l'énergie potentielle des surfaces liquides* (suite et fin), par G. Van der Mensbrugghe;

3° *Discours sur les travaux mathématiques de M. Eugène-Charles Catalan*, par P. Mansion;

4° a) *Études sur les matières organiques et organisées contenues dans les eaux thermales des Pyrénées, notamment sur le sulfuraire;* b) *Études nouvelles tendant à établir la véritable nature de la glairine ou barégine*, par N. Joly, de Toulouse;

5° a) *Remarques sur les alouettes du genre otocorys;* b) *Revue critique des oiseaux de la famille des Bacérotidés*, par A. Dubois;

6° *Première note sur le Simœdosaurien d'Erquelinnes*, par L. Dollo;

7° *Note sur la division des noyaux dans la Tradescantia virginica*, par E. Bernimoulin; présenté par M. Morren;

8° *Coordonnées parallèles et axiales*, par Maurice d'Ocagne; présenté par M. De Tilly avec une note pour le *Bulletin ;*

9° *Breve storia della Accademia dei Lincei*, par D. Carutti;

10° *La greffe animale*, par le Dr Vanlair;

11° *Les derniers voyages des Néerlandais à la Nouvelle-Guinée*, par le prince Roland Bonaparte;

12° a) *J. Kollman's Akroblast;* b) *Bemerkungen zu E. Häkel's Aufsatz über Ursprung und Entwicklung der thierischen Gewebe;* c) *Die Bedeutung der Zellenkerne für die Vorgänge der Vererbung,* par A. Kölliker, associé;

13° *Darstellende und projective Geometrie, Bd. IV, mit Atlas,* par G. von Peschka.

Note lue par M. J. De Tilly.

« J'ai l'honneur de présenter à la Classe, de la part de M. Maurice d'Ocagne, un Mémoire imprimé sur les coordonnées parallèles et axiales.

Tandis que, dans la géométrie analytique usuelle, un point est déterminé par deux coordonnées, et une ligne par une équation entre les deux coordonnées d'un quelconque de ses points, les géomètres ont considéré depuis assez longtemps des systèmes de coordonnées tangentielles, dans lesquels *la droite* est déterminée par deux coordonnées (par exemple, ses distances à deux points fixes). Alors c'est le point qui est déterminé par une équation entre les deux coordonnées d'une quelconque des droites qui passent par ce point. Une courbe est représentée par une équation entre les deux coordonnées d'une quelconque de ses tangentes, d'où vient le nom de coordonnées *tangentielles.*

Parmi tous les systèmes de coordonnées tangentielles que l'on peut considérer, l'auteur a choisi les deux qui lui ont paru les plus simples, l'un correspondant aux coordonnées rectilignes ordinaires, l'autre aux coordonnées polaires.

Les coordonnées *parallèles* sont comptées sur deux droites parallèles ou axes des coordonnées, à partir de deux points fixes jusqu'aux intersections de ces axes avec la droite que l'on veut représenter.

Les coordonnées *axiales* comprennent la distance, comptée sur un axe des coordonnées, à partir d'un point fixe jusqu'à l'intersection avec la droite à représenter, et l'angle de cette droite avec l'axe.

Sur ces données, l'auteur a établi l'esquisse d'un Traité de géométrie analytique à coordonnées parallèles, ou axiales. Cette étude l'a conduit à une méthode de transformation géométrique et à divers résultats intéressants. Il termine par l'exposé d'un procédé nouveau de calcul graphique, résultant de la considération des coordonnées parallèles, et qui trouve son application dans la pratique de l'art de l'ingénieur. »

RAPPORTS.

Note cristallographique sur la chaux carbonatée de Blaton; par M. Sansoni, professeur à l'université de Pise.

Rapport de M. G. Dewalque.

« J'ai lu avec beaucoup d'intérêt la description que M. Sansoni a soumise à la Classe, de deux beaux cristaux de calcite de Blaton : c'est un travail fort bien fait et dont je propose volontiers l'impression dans le *Bulletin*, avec les figures qui l'accompagnent Ces cristaux ayant été confiés à l'auteur par M. Renard, je laisse volontiers à mon savant confrère le soin, généralement confié au premier commissaire, de donner d'autres détails sur le travail soumis à notre examen. »

Rapport de M. Renard.

« La notice cristallographique de M. Sansoni est consacrée à la description d'échantillons de calcite des géodes du calcaire carbonifère de Blaton. Un examen sommaire que je fis de ces cristaux avait montré qu'ils présentaient une riche combinaison de formes cristallines dont plusieurs me paraissaient nouvelles. A la demande de M. le professeur Groth, ces échantillons furent envoyés au laboratoire de minéralogie de l'Université de Strasbourg et confiés à M. le docteur Sansoni, qui préparait un travail d'ensemble sur les formes cristallines de la calcite. Les premiers résultats des recherches de ce jeune savant sur la calcite d'Andreasberg viennent de paraître dans les Mémoires de l'Académie dei Lincei ; la notice sur la calcite de Blaton est une suite du grand travail entrepris par l'auteur. Les deux échantillons de Blaton décrits par M. Sansoni font partie de la collection minéralogique du Musée royal d'histoire naturelle de Bruxelles ; ils se présentent en cristaux de 3 à 5 centimètres, leur couleur jaune miel est très prononcée, à type scalénoédrique déterminé par la forme $R3\,(21\bar{3}1)$; sur les faces de cette forme sont implantés de petits cristaux de la même espèce à éclat vitreux, presque incolore et de seconde formation. Ces superbes cristaux de calcite extrêmement riches en faces ont permis à l'auteur de constater les formes suivantes, nouvelles pour cette espèce :

$$9R\,(90\bar{9}1), \qquad -2R^{7}/_{3}\,(4\ 10\ \overline{14}\ 3),$$

$$^{5}/_{4}\,R3\,(10\ 5\ \overline{15}\ 4)\ ^{15}/_{4}\,R^{5}/_{3}\,(20\ 5\ \overline{25}\ 4) - {}^{28}/_{23}\,R^{13}/_{7}\,(12\ 40\ \overline{52}\ 23),$$

$$-\ ^{16}/_{7}\,R^{5}/_{2}\,(12\ 28\ \overline{40}\ 17) - {}^{5}/_{7}\,R^{17}/_{5}\,(6\ 11\ \overline{17}\ 7).$$

Toutes ces formes ont été déterminées à l'aide des zones et des valeurs angulaires. Comme elles ne s'offrent qu'avec des faces assez petites et généralement peu réfléchissantes, l'auteur n'a pas toujours obtenu une parfaite concordance entre les valeurs angulaires calculées et celles données par les mesures au goniomètre. Ainsi que le montre la projection stéréographique, les pôles des deux formes

$$-2R^{7}/_{3}\,(4\;10\;\overline{14}\;3),\qquad {}^{15}/_{4}\,R^{5}/_{3}\,(20\;5\;\overline{25}\;4)$$

sont très proches de la rencontre des deux zones. Toutefois on ne peut admettre la possibilité qu'elles en font partie, puisqu'on obtiendrait des symboles respectivement plus compliqués et beaucoup moins de concordance entre les valeurs mesurées et celles calculées. Les quatre formes scalénoédriques appartenant toutes à la même zone

$$-{}^{28}/_{27}\,R^{13}/_{7}\,(12\;40\;\overline{52}\;25),\qquad -{}^{16}/_{7}\,R^{5}/_{2}\,(12\;28\;\overline{20}\;17),$$
$$-{}^{4}/_{3}\,R^{5}/_{3}\,(4\;16\;\overline{20}\;9)\;-{}^{5}/_{7}\,R^{17}/_{13}\,(6.11.\overline{17}\;7),$$

doivent être regardées comme une conséquence directe de la manière dont les couches d'accroissement se sont déposées sur les faces de la forme R3 (2131).

On peut voir par cette courte analyse l'importance de la notice de M. Sansoni; elle présente le double intérêt de faire connaître les formes nouvelles de la calcite de Blaton et la manière dont elles sont reliées entre elles. Je m'associe donc au savant premier commissaire et je prie l'Académie d'ordonner l'impression du travail dans le *Bulletin* avec les figures qui l'accompagnent. »

La Classe a adopté les conclusions de ces deux rapports.

Sur une réclamation de priorité concernant un procédé d'annulation de l'extra-courant, par M. Daussin.

Rapport de M. Montigny.

« La lettre que M. Daussin, de Fives-Lille, a dernièrement adressée à M. le secrétaire perpétuel, a pour objet de réclamer la priorité d'un procédé d'annulation de l'extra-courant pour lequel M. Daussin aurait obtenu un brevet en Mars 1869, et qui, selon lui, serait identique au procédé d'annulation de l'extra-courant présenté à l'Académie des sciences de Paris, le 19 janvier dernier, par M. d'Arsonval. Notre Académie ne pouvant aborder l'examen de questions de priorité, surtout dans les conditions où celle-ci se présente, j'ai l'honneur de proposer à la Classe d'ordonner le dépôt de la lettre de M. Daussin aux archives. » — Adopté.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Sur l'apparition d'une petite gamme de vraies Baleines sur les côtes Est des États-Unis d'Amérique; par P.-J. Van Beneden, membre de l'Académie.

Nous avons eu l'honneur, en 1880, d'entretenir l'Académie de la capture d'une Baleine qui avait pénétré dans le havre de Charleston (Caroline du Sud) et que les pêcheurs avaient attaquée à l'aide de plusieurs remorqueurs et d'un grand nombre d'embarcations.

Je viens de recevoir une lettre de M. Holder, curateur du Musée national de New-York, qui fait mention de l'apparition, sur les mêmes côtes, d'une petite *gamme* de Baleines, composée de six individus, dont quatre, heureusement ou malheureusement, selon le point de vue auquel on se place, ont été capturés; parmi ces quatre, il y a un jeune et trois adultes; le plus grand mesure 60 pieds de longueur.

Il régnait un grand froid au moment où ces animaux se sont approchés des côtes, dit M. Holder.

Quel est le nom de cette Baleine? Il y a déjà plusieurs années, nous avons émis l'avis que la Baleine qui visite les côtes des États-Unis d'Amérique, et à laquelle le professeur Cope a donné le nom de *Balæna cisarctica*, est la même Baleine que les Basques ont chassée pendant des siècles dans la Manche, la mer du Nord et l'Atlantique, que les baleiniers hollandais ont appelée *Nordcaper*, les baleiniers français *Sarde*, et les naturalistes, depuis Eschricht, *Balæna biscayensis*.

Le nom de *Nordcaper* provient de ce que les baleiniers hollandais en se rendant, à l'époque de la grande pêche, au Spitzberg, rencontraient sur leur passage, au cap Nord, une Baleine plus petite et de moins de valeur que celle qu'ils allaient poursuivre au Spitzberg.

C'est une heureuse nouvelle que M. Holder vient de nous annoncer, puisqu'elle nous fait espérer que l'espèce n'est pas aussi près d'être exterminée qu'on l'avait craint.

Les dernières Baleines qui avaient fait leur apparition sur les côtes de la Caroline et qui avaient fait songer à une nouvelle pêche dans ces régions, étaient des *mégaptères* et non des Baleines véritables.

Depuis un quart de siècle, nous ne connaissons que trois captures, faites en Europe, de cette Baleine qui, autrefois, était si abondante; la première de ces captures a été exécutée sur la côte de Biarritz et date de 1854; la deuxième a été faite dans le golfe de Tarente, en 1877, et la troisième a eu lieu tout récemment sur les côtes d'Espagne.

S'il faut en croire des observations récentes, la disparition de cette Baleine au Nord de l'Atlantique ne serait pas autant à craindre qu'on le supposait.

M. Kœchlin, en se rendant à Hammerfest, a rencontré entre Sorwaer et Lappen une dizaine de Baleines, de vraies Baleines, et cette apparition a même suggéré à quelques pêcheurs de recommencer la chasse du Nordcaper. On sait que la *Baleine franche* a presque disparu au Spitzberg. Nous avons déjà perdu la *Rhytina* au nord du Pacifique, le *Dodo* aux Iles Bourbons, l'*Alca impennis* sur les côtes de Groenland et d'Islande, et nous nous demandons si une société protectrice des animaux ne rendrait pas un véritable service à l'humanité, en s'occupant de la question de l'extermination de certaines espèces.

Cette protection nous paraît d'autant plus nécessaire que l'on vient de prendre, aux États-Unis d'Amérique, des mesures extraordinaires pour signaler toute apparition de Cétacés sur une partie quelconque de la côte (1).

---

(1) Suggestions to the keepers of the U. S. life-Saving stations, light-houses, and light-ships; and to other observers relative to the best means of collecting and preserving specimens of whales and Porpoises, By Frederick W. True. Washington, 1884.

Sur la découverte d'un Mosasaurien gigantesque dans le Hainaut; par É. Dupont, membre de l'Académie.

Une découverte paléontologique importante vient encore d'être faite dans le Hainaut. Il s'agit d'un Mosasaurien de dimensions colossales, que le Musée royal d'histoire naturelle a récemment fait extraire de la craie phosphatée à Mesvin-Ciply, près de Mons, dans l'exploitation de M. Bernard.

La mâchoire inférieure ne mesure pas moins de $1^{m},50$. Le crâne est vraisemblablement complet dans plusieurs de ses parties. Les dents, quoique souvent sorties de leurs alvéoles, sont nombreuses. La colonne vertébrale, représentée par les régions cervicale, dorsale, lombaire et le commencement de la région caudale, a fourni de 70 à 80 vertèbres. Les côtes sont en grand nombre. La ceinture de l'épaule paraît intacte; la ceinture pelvienne n'a, jusqu'à présent, donné qu'un ilium, mais il est probable qu'elle se retrouvera entière quand les travaux de dégagement seront achevés. On possède également les humérus, et diverses raisons font penser que les membres antérieurs, ainsi que les membres postérieurs, sont à l'intérieur des blocs non terminés.

Si on ajoute la longueur du crâne à celle de la partie conservée de la colonne vertébrale, on obtient une longueur de 9 à 10 mètres. La presque totalité de la queue, qui devait avoir 4 à 5 mètres, manque. L'animal atteignait donc la taille d'une balénoptère de dimensions moyennes.

Le personnel des ateliers du Musée est occupé à retirer les ossements de leur gangue crayeuse. Dans quelques semaines, sans doute, cette magnifique pièce pourra prendre place dans les galeries publiques.

Le Mosasaurien de Mesvin-Ciply diffère notablement de celui de Maestricht, qui, du reste, est d'âge un peu plus récent. Il constitue certainement un type nouveau. M. Dollo, aide-naturaliste au Musée, se propose de l'appeler *Hainosaurus*, et en prépare la description, qui offrira des particularités intéressantes.

Sur l'équation de Riccati et sa double généralisation; par J. De Tilly, membre de l'Académie.

INTRODUCTION.

L'équation de Riccati peut être ramenée aisément à l'équation linéaire

$$\frac{d^2y}{dx^2} = yx^m. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

Celle-ci peut être rendue plus générale, soit en remplaçant, au second membre, x^m par une fonction quelconque F(x), ce qui donne l'équation

$$\frac{d^2y}{dx^2} = y\,F(x);. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

soit, au contraire, en conservant le second membre, mais en remplaçant, au premier, l'indice de différentiation 2 par un indice quelconque n, ce qui conduit à

$$\frac{d^ny}{dx^n} = yx^m. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

On pourrait combiner les deux généralisations, mais on tomberait alors dans des complications dont je ne veux pas m'occuper en ce moment.

L'équation (2) (première généralisation) équivaut à l'équation linéaire complète du second ordre, pour laquelle on ne possède pas encore de méthode d'intégration.

J'ai été conduit, relativement à ce genre d'équations, à un certain nombre de théorèmes que j'ai classés en deux groupes : les théorèmes de *réduction* et les théorèmes d'*équivalence*.

Voici un exemple de théorème de réduction, auquel il est fait allusion dans le § II de cette Note.

On pourrait intégrer toutes les équations linéaires du second ordre, si l'on savait résoudre le problème suivant :

Étant donnée l'intégrale de l'équation

$$t'' - t'^2 + k\mathrm{F}(x) = 0,$$

ou celle de

$$t'' - t'^2 + \mathrm{F}(x) + k = 0,$$

trouver l'intégrale de

$$t'' - t'^2 + \mathrm{F}(x) = 0\ (^*).$$

Voici maintenant un exemple de théorème d'équivalence :

(*) Dans ce problème, il faut supposer que la fonction $\mathrm{F}(x)$ contienne k (si cette constante conserve la forme littérale), sans quoi il suffirait de faire $k = 1$, ou $k = 0$, dans l'intégrale, pour obtenir la solution. Le théorème de réduction dont il s'agit ici, et plusieurs autres, sont démontrés dans deux Notes contenues dans des plis cachetés acceptés par l'Académie (séances du 1er avril et du 5 août 1882).

Les trois équations

$$\frac{d^2y}{dx^2} = yF(x),$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = yx^{-4}F(x^{-1})$$

et

$$\frac{d^2y}{dx^2} = D_x\left[\text{inv.}\int F(x)dx\right]$$

sont simultanément intégrables ou non intégrables. Ce théorème est démontré dans le § I^er^ de la présente Note (*).

(*) A chaque énoncé d'un théorème de réduction correspond l'énoncé d'un théorème d'équivalence *à démontrer*, et réciproquement.

Malheureusement, il paraît difficile d'obtenir deux théorèmes qui se correspondent ainsi et que l'on puisse démontrer.

J'ai cru utile, cependant, de réunir des théorèmes de réduction et des théorèmes d'équivalence, ou, ce qui revient au même, de faire un tableau de formes F qui rendent l'équation (2) intégrable, et d'autres formes qui devraient jouir de cette propriété pour que l'on pût ensuite arriver à l'intégration complète de (2), pour une forme quelconque de F.

Dans la première catégorie se trouveraient, d'après ce qui précède, les formes

$$x^{-4}\frac{\varphi''(x^{-1})}{\varphi(x^{-})}$$

et

$$D_x\left[\text{inv.}\int\frac{\varphi''(x)}{\varphi(x)}\,dx\right];$$

et dans la seconde, les formes

$$k\frac{\varphi''(x)}{\varphi(x)}$$

et

$$\frac{\varphi''(x)}{\varphi(x)} + k.$$

Quant à l'équation (3) (seconde généralisation), je n'ai pu l'aborder qu'au moyen des intégrales définies. C'est l'objet principal du § II.

§ Ier. — *Transformations réciproques des équations différentielles du premier et du second ordre.*

Il existe une transformation remarquable, habituellement nommée *Transformation de Legendre* (*), et qui a été reproduite, avec une interprétation géométrique et d'autres développements intéressants, par M. Orloff (**). Elle consiste à remplacer, dans une équation différentielle du premier ordre, les variables x, y, et p $\left(\frac{dy}{dx}\right)$, par d'autres variables X, Y et P $\left(\frac{dY}{dX}\right)$, choisies de telle manière que

$$x = P$$

et

$$y = PX - Y,$$

ce qui entraîne la relation

$$p = X.$$

C'est ce que j'appellerai, en supprimant les grandes lettres, la transformation de

$$x, y, p,$$

respectivement, en

$$p, px - y, x;$$

(*) Mansion, *Théorie des équations aux dérivées partielles du premier ordre,* Paris, 1875 (ou Mémoires couronnés, etc., de l'Académie royale de Belgique, in-8°, t. XXV), p. 42 (note au bas de la page).

(**) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique,* 2e série, t. XXXIII, 1872, p. 113.

ou, plus simplement, la transformation

$$p,\ px - y,\ x.$$

Cette transformation est dite réciproque, parce que, si on l'applique une seconde fois, on retombe sur l'équation primitive.

J'ignore si l'on a déjà considéré d'autres transformations réciproques, dont les deux premiers termes contiennent la lettre p. On peut en trouver une infinité. Je me bornerai à faire observer que la transformation précédente est un cas très particulier de celle-ci :

$$p\left(\frac{px}{y}\right)^k,\ (px-y)\left(\frac{px-y}{y}\right)^k,\ x\left(\frac{px-y}{px}\right)^k,$$

où k représente une constante quelconque.

En faisant $k=0$, on retrouve la transformation de Legendre.

J'ai fait cette remarque en essayant de combiner la transformation de Legendre avec cette autre transformation réciproque (accessoire) :

$$\frac{1}{x},\ \frac{1}{y},\ \frac{px^2}{y^2}.$$

En ayant soin d'alterner les deux transformations, on voit que le nombre des combinaisons possibles est infini, et l'on trouve (entre autres) toutes celles que je viens d'indiquer; mais, bien entendu, pour k entier.

La vérification directe montre ensuite que k peut être supposé quelconque.

Si l'on combine

$$p,\ px - y,\ x$$

avec la transformation accessoire

$$\frac{1}{y},\ \frac{1}{x},\ \frac{y^2}{px^2},$$

on arrive à des résultats analogues.

Mais si l'on emploie, comme transformation accessoire :

$$y,\ x,\ \frac{1}{p},$$

le résultat est différent. On ne trouve que neuf combinaisons nouvelles (dont cinq seulement contiennent la lettre p dans les deux premiers termes), comme le fait voir le tableau ci-dessous, où q représente $\frac{d^2y}{dx^2}$:

	x	y	p	q
	p	$px-y$	x	$\frac{1}{q}$
1	$\frac{1}{p}$	$-\frac{px-y}{p}$	y	$-\frac{p^3}{q}$
2	$\frac{1}{x}$	$-\frac{y}{x}$	$px-y$	$-x^3q$
3	$\frac{1}{y}$	$-\frac{x}{y}$	$-\frac{px-y}{p}$	$\frac{y^3q}{p^3}$
4	$\frac{1}{px-y}$	$-\frac{p}{px-y}$	$-\frac{y}{x}$	$\frac{(px-y)^3}{qx^3}$
5	$-\frac{p}{px-y}$	$\frac{1}{px-y}$	$-\frac{x}{y}$	$\frac{(px-y)^3}{qy^3}$
6	$-\frac{x}{y}$	$\frac{1}{y}$	$-\frac{p}{px-y}$	$\frac{y^3q}{(px-y)^3}$
7	$-\frac{y}{x}$	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{px-y}$	$\frac{qx^3}{(px-y)^3}$

8	$-\frac{px-y}{p}$	$\frac{1}{p}$	$\frac{1}{y}$	$\frac{p^3}{qy^3}$
9	$px-y$	p	$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{qx^3}$
	y	x	$\frac{1}{p}$	$-\frac{q}{p^3}$
	x	y	p	q

Ce tableau donne lieu aux observations suivantes, dont les deux premières servent simplement à en faciliter la construction ou la vérification :

1° Du moment où, dans l'une des colonnes, on rencontre deux termes consécutifs inverses l'un de l'autre, les termes suivants s'obtiennent nécessairement en prenant les inverses des précédents, de manière que deux termes à égale distance de deux inverses soient aussi inverses. Cette circonstance se remarque deux fois dans chaque colonne, mais non sur les mêmes lignes.

2° On a commencé par la transformation principale; si l'on avait fait le contraire, on aurait trouvé le même tableau renversé. De là résulte que la première et la quatrième colonnes doivent seules être construites régulièrement (avec la simplification résultant du 1°); la deuxième et la troisième sont identiques à la première, copiée en sens inverse, en ayant soin de revenir au dernier terme quand on a copié le premier.

3° Les lignes précédées de numéros pairs sont les seules qui constituent de véritables transformations réciproques. Les autres sont composées de deux transformations de cette espèce, mais ne jouissent pas elles-mêmes de la propriété de réciprocité.

4° Si l'on considère deux colonnes quelconques, telles que x et p, x et q, y et p, y et q, p et q, et dans ces deux colonnes les deux fonctions inscrites sur la même ligne, par exemple

$$-\frac{x}{y} \text{ et } \frac{(px-y)^3}{qy^3} \text{ (colonnes } p \text{ et } q\text{, ligne 5),}$$

on pourra intégrer l'équation

$$\frac{(px-y)^3}{qy^3} = \varphi\left(-\frac{x}{y}\right),$$

quelle que soit la forme de la fonction φ, puisque, par une transformation résultant du tableau lui-même, on peut ramener cette équation à

$$q = \varphi(p).$$

Si les deux colonnes considérées étaient les deux premières, on éviterait en apparence toute intégration, puisque p disparaîtrait, mais aussi l'on n'obtiendrait pas l'intégrale générale.

5° Bornons-nous à indiquer les équations du premier ordre, ayant pour premier membre $px - y$, qui sont intégrables en vertu du tableau, parce que l'on peut en éliminer l'une des variables x, y, p.

I. $$px - y = \varphi(p),$$

équation de Clairaut. C'est la seule que l'on trouve par la comparaison des deux premières colonnes. Elle ne se retrouve plus dans les colonnes suivantes. Mais, pour le motif déjà indiqué, la méthode ne donne pas son intégrale générale.

II. $$px - y = \varphi(x),$$

équation linéaire, modifiée par une transformation préalable portant sur la seule variable x.

III. $$px - y = p\varphi(y).$$

IV. $$px - y = \varphi\left(\frac{y}{x}\right).$$

V. $$px - y = p\varphi\left(\frac{y}{x}\right).$$

6° Emploi de la dernière colonne pour essayer d'intégrer les équations suivantes :

$q = yx^m$ (équation de Riccati transformée),

$q = yF(x)$ (la même équation généralisée).

En employant successivement les diverses transformations 1, 2,...9, on trouve, pour la première équation, le seul cas d'intégration $m = -4$, parce qu'alors l'une des variables disparaît. On n'apprend donc rien de nouveau, en ce qui concerne l'équation de Riccati; cependant, il y a lieu de présenter une remarque sur la transformation 2, la seule qui n'introduise pas la lettre p.

L'équation

$$q = yF(x)$$

est remplacée par

$$-x^3 q = -\frac{y}{x}F\left(\frac{1}{x}\right),$$

ou

$$q = yx^{-4}\varphi(x^{-1}).$$

On obtient donc le théorème suivant :

I. — Les deux équations

$$q = y\,F(x)$$

et

$$q = yx^{-4}\mathrm{F}(x^{-1})$$

sont simultanément intégrables ou non intégrables.

Cette transformation est réciproque. Pour l'équation de Riccati, elle correspond simplement à la propriété connue du passage de l'exposant m à l'exposant $-m-4$.

Il existe une seconde fonction jouissant de la même propriété que

$$x^{-4}\mathrm{F}(x^{-1}),$$

c'est la suivante :

$$\mathrm{D}_x\left[\text{inv.}\int \mathrm{F}(x)dx\right] (^*),$$

et il est possible qu'aucune autre expression monôme ne satisfasse à la même condition. Ainsi, on a ce théorème :

II. — Les deux équations

$$q = y\mathrm{F}(x)$$

et

$$q = y\mathrm{D}_x\left[\text{inv.}\int \mathrm{F}(x)dx\right]$$

sont simultanément intégrables ou non intégrables.

Soit, en effet, à intégrer l'équation

$$p + y^2 = \mathrm{F}(x),$$

équivalente, comme on le sait, à

$$q = y\mathrm{F}(x)\,, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

sous le rapport de la possibilité d'intégration.

(*) J'entends ici par inverse d'une fonction $\varphi(x)$, une fonction $\psi(x)$, telle que $\psi[\varphi(x)] = x$, ou que $\varphi[\psi(x)] = x$. Le théorème reste vrai pour ces deux définitions de l'inverse.

Si l'on fait $y = z^{-1}$, l'équation devient :

$$\frac{z'}{F(x)} + z^2 = \frac{1}{F(x)}.$$

Posons

$$\int F(x)dx = \varphi(x) = u \text{ (nouvelle variable indépendante),}$$

et appelons ψ la fonction inverse de φ, de manière que

$$\psi[\varphi(x)] = x.$$

En différentiant cette dernière équation, on trouve :

$$\frac{1}{F(x)} = \psi'[\varphi(x)] = \psi'(u),$$

et l'équation en z devient :

$$\frac{dz}{du} + z^2 = \psi'(u),$$

équivalente à

$$q = y\psi'(x),$$

ou à

$$q = yD_x\left[\text{inv.}\int F(x)dx\right]. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Ainsi l'intégration de (5) entraîne celle de (4) et réciproquement.

Remarque. Si l'équation

$$\psi[\varphi(x)] = x$$

à plusieurs solutions :

$$\varphi_1(x),\ \varphi_2(x),\ \ldots,$$

les équations

$$q = y\psi'(x),\ q = y\varphi_1'(x),\ q = y\varphi_2'(x),\ \ldots$$

sont simultanément intégrables ou non intégrables.

La transformation que nous venons d'indiquer est réciproque comme la première. Comme elle aussi, elle n'apprend rien de nouveau en ce qui concerne l'équation de Riccati, car elle correspond, en général, à la propriété connue du passage de l'exposant m à l'exposant $-\frac{m}{m+1}$ (*). Mais les théorèmes I et II (théorèmes d'équivalence) constituent la généralisation des deux propriétés dont la combinaison permet d'intégrer l'équation de Riccati, lorsque l'exposant a la forme $\frac{-4i}{2i\pm 1}$.

Au moyen du théorème II, certaines équations linéaires transcendantes peuvent être ramenées à des équations à coefficients algébriques. Par exemple,

$$y'' = \frac{y}{\cos^2 x} \text{ devient } y'' = \frac{y}{1+x^2}.$$

§ II. — *Intégration de certaines équations différentielles linéaires au moyen d'intégrales définies.*

Tout le contenu de ce paragraphe est basé sur une remarque fondamentale, due à M. Boussinesq, professeur à la faculté des sciences de Lille (**), et que voici :

« La dérivée première, par rapport à x, de la fonction

$$\int_0^\infty \varphi\left(\frac{x^2}{2\alpha^2}\right)\psi\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)d\alpha$$

(*) Je dis en *général*, car il y a exception pour $m = -1$. L'équation $y'' = yx^{-1}$ se ramène à $y'' = yx^{-3}$ par le théorème I, et à $y'' = ye^x$ par le théorème II.

(**) *Comptes rendus*, t. XCIV (2 janvier 1882), p. 33. Voir aussi l'ouvrage intitulé : *Application des potentiels à l'étude de l'équilibre et du mouvement des solides élastiques*, Paris, Gauthier-Villars, 1885.

Dans tout ce § II, comme dans les travaux analogues d'autres géomètres, on admet, sans discussion, que l'on puisse effectuer les dérivations sous le signe, quoique l'une des limites soit infinie.

s'exprime par

$$\int_0^\infty \varphi'\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)\psi\left(\frac{x^2}{2\alpha^2}\right)d\alpha\,;$$

et, par conséquent, la dérivée seconde de la même fonction a pour expression :

$$\int_0^\infty \varphi'\left(\frac{x^2}{2\alpha^2}\right)\psi'\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)d\alpha. \text{ »}$$

Considérons d'abord l'équation linéaire du second ordre

$$y'' = abx^m y \quad \ldots \ldots \quad (6)$$

qui dérive de l'équation de Riccati :

$$z' + az^2 = bx^m \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

lorsque, dans cette dernière, on remplace z par $\frac{y'}{ay}$.

Adoptant la valeur

$$y = \int_0^\infty \varphi\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)\psi\left(\frac{u^2}{2}\right)du, \quad \ldots \ldots \quad (8)$$

on aura :

$$\int_0^\infty \left[\varphi'\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)\psi'\left(\frac{u^2}{2}\right) - abx^m\varphi\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)\psi\left(\frac{u^2}{2}\right)\right]du = 0,$$

ou :

$$\int_0^\infty \left[\varphi'\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)\psi'\left(\frac{u^2}{2}\right)\right.$$

$$\left. - 2^m ab\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)^{\frac{m}{2}}\left(\frac{u^2}{2}\right)^{\frac{m}{2}}\varphi\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)\psi\left(\frac{u^2}{2}\right)\right]du = 0 \quad \ldots \quad (9)$$

Déterminons les formes des fonctions φ et ψ par les équations :

$$\varphi'\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)=\alpha\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)^{\frac{m}{2}}\varphi\left(\frac{x^2}{2u^2}\right),\ \text{d'où}\ \varphi\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)=\mathrm{C}e^{\frac{\alpha\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)^{\frac{m}{2}+1}}{\frac{m}{2}+1}};$$

$$\psi'\left(\frac{u^2}{2}\right)=\frac{1}{\alpha}2^m ab\left(\frac{u^2}{2}\right)^{\frac{m}{2}}\psi\left(\frac{u^2}{2}\right),\ \text{d'où}\ \psi\left(\frac{u^2}{2}\right)=\mathrm{C}'e^{\frac{2^m ab\left(\frac{u^2}{2}\right)^{\frac{m}{2}+1}}{\alpha\left(\frac{m}{2}+1\right)}}.$$

L'équation (9) sera vérifiée identiquement et l'équation (6) aura pour solution :

$$y=\int_0^\infty e^{\frac{2}{\alpha(m+2)}\left[\alpha^2\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)^{\frac{m}{2}+1}+2^m ab\left(\frac{u^2}{2}\right)^{\frac{m}{2}+1}\right]}du\ (^*).\quad(10)$$

Il est facile de démontrer que ce résultat ne devient jamais illusoire, sauf pour $m=-2$, mais je n'insisterai pas sur ce point, parce que l'intégrale que je viens de trouver coïncide avec celle qui a été découverte par Poisson (**).

Elle n'est pas générale, et on ne saurait la rendre telle en la multipliant par une constante, car les deux constantes qu'elle renfermerait alors ne seraient pas indépendantes.

Mais on sait que, pour l'intégration complète d'une équation linéaire du second ordre, la connaissance d'une intégrale particulière suffit (***).

(*) Ce résultat, une fois connu, se vérifie aisément par la différentiation sous le signe $\int$, et l'intégration par parties.

(**) *Journal de l'École polytechnique*, 16e cahier.

(***) On indiquera d'ailleurs, dans la suite de cette Note, une autre manière de compléter l'intégrale, par l'introduction d'imaginaires.

Je passe maintenant à un cas plus général, c'est-à-dire à l'équation

$$\frac{d^n y}{dx^n} = yx^m, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (11)$$

proposée aux géomètres par Lobatto (*), comme un objet de recherches utiles aux progrès de l'Analyse (seconde généralisation).

M. Kummer a résolu cette équation par une méthode bien remarquable (**), mais seulement pour le cas où m est entier et positif.

Depuis, M. Spitzer (***) a étendu cette méthode au cas où m, toujours entier, serait négatif et numériquement plus grand que $2n$.

Or, en suivant la marche que je viens d'indiquer pour l'équation de Riccati, on peut intégrer l'équation (11), ou tout au moins en trouver une solution, pour m quelconque aussi bien que pour m entier.

En effet, si n est pair, l'équation aura la forme

$$\frac{d^{2p} y}{dx^{2p}} = yx^m.$$

En substituant à y la même valeur que plus haut (8), on aura :

$$\int_0^\infty \left[\varphi^{(p)}\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)\psi^{(p)}\left(\frac{u^2}{2}\right) - x^m\varphi\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)\psi\left(\frac{u^2}{2}\right)\right]du = 0. \quad (12)$$

(*) *Journal de Crelle*, t. XVII, p. 371.

(**) *Ibidem*, t. XIX.

(***) *Ibidem*, t. LVII.

Posant donc :

$$\left.\begin{aligned} \varphi^{(p)}\left(\frac{x^2}{2u^2}\right) &= \alpha\left(\frac{x^2}{2u^2}\right)^{\frac{m}{2}}\varphi\left(\frac{x^2}{2u^2}\right), \\ \psi^{(p)}\left(\frac{u^2}{2}\right) &= \frac{2^m}{\alpha}\left(\frac{u^2}{2}\right)^{\frac{m}{2}}\psi\left(\frac{u^2}{2}\right); \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots \quad (13)$$

l'équation (12) sera vérifiée; or les équations (13) sont de même forme que (11) (*) et d'ordre moitié moindre; on sait donc diminuer de moitié l'indice de différentiation des équations linéaires dont il s'agit (quand cet indice est pair), tout en leur conservant leur forme.

Lorsque l'indice sera impair, ou le deviendra dans le courant de la réduction, on l'augmentera d'abord d'une unité, par la méthode de M. Kummer (**), puis on pourra le réduire de moitié, comme cela vient d'être indiqué.

On arrivera donc, en dernière analyse, à un certain nombre d'équations du second ordre, dont la solution a été donnée d'abord.

Il est vrai qu'il faudra, de proche en proche, et à mesure qu'on obtiendra les diverses intégrales définies répondant aux diverses valeurs de n, démontrer que ces intégrales ne deviennent pas illusoires, c'est-à-dire qu'elles peuvent être rendues finies pour de certaines valeurs des quantités littérales qui y jouent le rôle de constantes; mais cette démonstration, habituellement négligée par les géomètres qui emploient les intégrales définies, serait évidemment plus difficile pour n quelconque que pour $n = 2$, et ne

---

(*) Abstraction faite des coefficients constants, qu'il est très facile de faire disparaître.

(**) Il est essentiel d'observer qu'en limitant l'application de la méthode de M. Kummer à la possibilité d'augmenter n d'une unité, on n'a plus besoin de supposer que m soit entier.

saurait être faite en détail, pour chaque intégrale, qu'après le développement complet des précédentes.

Si les calculs, sans devenir illusoires, ne donnaient qu'un nombre d'intégrales particulières insuffisant pour reconstituer l'intégrale générale, on pourrait observer que l'une quelconque de ces intégrales,

$$y = \chi(x),$$

conduit généralement à des intégrales distinctes de la première, au moyen de la formule

$$y = \sum_{k=1}^{k=n-1} \alpha_k \chi\left[x\left(\cos\frac{2k\pi}{n+m} + \sqrt{-1}\,\sin\frac{2k\pi}{n+m}\right)\right],$$

laquelle constituera quelquefois, mais non toujours, l'intégrale générale de (11).

Il ne paraît pas facile d'obtenir cette dernière par une méthode sûre, pour toutes les valeurs possibles de m et de n.

La sommation indiquée pourra évidemment être comprise entre d'autres limites que $k=0$ et $k=n-1$.

Enfin, essayons de remplacer x^m par une fonction quelconque $\mathrm{F}(x)$, en nous bornant, bien entendu, aux équations du second ordre, c'est-à-dire que nous revenons à la première généralisation de l'équation de Riccati.

Posant :

$$y = \int_0^\infty \varphi\left(\frac{t^2}{2\alpha^2}\right)\psi\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)d\alpha. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (14)$$

(où t est une fonction quelconque de x), on a :

$$\frac{dy}{dx} = \int_0^\infty t'\psi\left(\frac{t^2}{2\alpha^2}\right)\varphi'\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)d\alpha$$

et

$$\frac{d^2y}{dx^2}=\int_0^\infty d\alpha\left[t'^2\varphi'\left(\frac{t^2}{2\alpha^2}\right)\psi'\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)+t''\psi\left(\frac{t^2}{2\alpha^2}\right)\varphi'\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)\right].$$

L'équation

$$\frac{d^2y}{dx^2}=y\mathrm{F}(x)\,.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad(15)$$

devient donc :

$$\int_0^\infty d\alpha\left[t'^2\varphi'\left(\frac{t^2}{2\alpha^2}\right)\psi'\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)+t''\psi\left(\frac{t^2}{2\alpha^2}\right)\varphi'\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)\right.$$
$$\left.-\mathrm{F}(x)\varphi\left(\frac{t^2}{2x^2}\right)\psi\left(\frac{\alpha^2}{2}\right)\right]=0\,.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad(16)$$

Elle ne peut, semble-t-il, se simplifier notablement qu'en posant :

$\varphi(u)=\psi(u)=e^{-u}$ (*), d'où $\varphi'(u)=\psi'(u)=-e^{-u}$.

Alors elle conduit à

$$t''-t'^2+\mathrm{F}(x)=0.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad(17)$$

et l'intégrale cherchée est

$$y=c\int_0^\infty e^{-\frac{t^2}{2x^2}-\frac{\alpha^2}{2}}\,d\alpha\quad.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad(18)$$

Mais si l'on avait posé simplement

$$y=c'e^{-t}\ (^{**}).\quad.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad.\quad(19)$$

(*) En posant $\varphi(u)=\psi(u)=e^{u}$, on trouverait des solutions illusoires, parce que l'intégrale de

$$e^{\frac{t^2}{2x^2}+\frac{\alpha^2}{2}}\,d\alpha,$$

entre 0 et ∞, est infinie.

(**) Ce qui est la méthode classique, en prenant $t=-\int z\,dx$.

on aurait trouvé la même équation de condition pour déterminer t.

Les deux intégrales particulières

$$y_1 = e^{-t} \quad \text{et} \quad y_2 = \int_0^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2\alpha^2} - \frac{\alpha^2}{2}} d\alpha,$$

où t est supposé avoir la même valeur de part et d'autre, seront *distinctes* ou non, suivant que la quantité

$$y_1 y'_2 - y_2 y'_1$$

se réduira à une constante autre que zéro, ou bien à zéro.

Or, il faut que cette quantité s'annule, sans quoi, en la développant, on déterminerait t', en fonction de t, sans se servir de la forme F, ce qui est absurde.

On a donc toujours :

$$e^{-t} = k \int_0^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2\alpha^2} - \frac{\alpha^2}{2}} d\alpha \,. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

et, en déterminant la constante par la formule connue :

$$\int_0^{\infty} e^{-\alpha^2} d\alpha = \sqrt{\frac{\pi}{2}},$$

on trouve :

$$\int_0^{\infty} e^{-\frac{t^2}{2\alpha^2} - \frac{\alpha^2}{2}} d\alpha = \sqrt{\frac{\pi}{2}}\, e^{-t}, \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

ce qui est aussi une formule connue, mais moins usuelle que la précédente, et déterminée ici par un procédé qui semble assez curieux (*).

(*) Ce résultat conduit assez facilement, comme Liouville l'a fait voir (et sauf la restriction déjà indiquée, en note, à la première page du § II), à

Quoi qu'il en soit, la méthode de transformation échoue, parce qu'elle coïncide exactement avec la méthode classique de réduction au premier ordre. Il faudrait trouver une transformation qui, au lieu de conduire à

$$t'' - t'^2 + F(x) = 0,$$

conduisît à

$$t'' - t'^2 + kF(x) = 0,$$

ou à

$$t'' - t'^2 + F(x) + k = 0.$$

On en déduirait alors des conséquences importantes, au moyen du théorème de réduction mentionné au début de cette Note.

C'est l'équation (15) qui devrait pouvoir s'obtenir sous l'une de ces formes, par exemple au moyen d'une hypothèse plus convenable sur φ et ψ dans l'équation (16), ou par toute autre transformation plus habile. Mais les essais que j'ai tentés dans ce sens n'ont pas réussi.

---

une propriété fondamentale des fonctions Γ, ou intégrales eulériennes de seconde espèce.

On aurait pu aussi déduire l'équation (21) de l'équation (10), en supposant $m = 0$, et, en général, l'équation (10) pourra conduire à plusieurs résultats intéressants, en y remplaçant m par les diverses valeurs pour lesquelles la théorie ordinaire de l'équation de Riccati fournit des solutions simples.

État de la végétation le 21 mars 1885, à Liége, par M. Dewalque, *et à Longchamps-sur-Geer* (*Waremme*), par M. le b^on^ de Selys Longchamps, membres de l'Académie.

Feuillaison.

	LIÉGE.	LONGCHAMPS (Waremme).
Æsculus hippocastanum, L.	. . . . .	bourgeons non ouverts.
Arum maculatum, L.	3/4	
Berberis vulgaris, L.	1/8	
Betula alba, L.	»	
Corchorus japonica, L.	bourgeons	bourgeons.
Cornus mas, L.	»	
Corylus avellana, L.	bourgeons	
Cratægus oxyacantha, L.	1/8	
Larix europæa, D. C.	bourgeons	bourgeons.
* Lonicera periclymenum, L.	1	* 1
— xylosteum, L.	. . . . .	1/8
Philadelphus coronarius, L.	1/8	
Pyrus japonica, L.	1/8	
Ribes rubrum, L.	1/4	
— sanguineum, L.	1/8	
— uva-crispa, L.	1/4	
* — grossularia, L.	. . . . .	* 1/8
Salix babylonica, L.	1/4	1/8
* Sambucus nigra, L.	1/4	* 1/4
* Spiræa sorbifolia, L.	3/4	* 1/2
Staphylea pinnata, L.	bourgeons	
Syringa persica, L.	1/8	
— vulgaris, L.	1/8	1/8

Floraison.

	LIÉGE.	LONGCHAMPS. (Waremme).
Adonis vernalis, L.	générale	
Amygdalus persica, L.	. . . .	boutons non ouverts.
* Anemone hepatica, L. fl. pl.	générale	générale.
— nemorosa, L.	»	
Arabis albida, L.	comm.	
— alpina, L.	boutons	
Aubrietia deltoïdea, L.	comm.	
Bellis perennis, L.	presque générale	comm.
* Cornus mas, L.	avancée	très avancée.
* Corylus avellana, L.	terminée	terminée.
Crocus vernus, L.	générale	très avancée.
* Daphne mezereum, L.	id.	id.
* Galanthus nivalis, L.	terminée	id.
Glechoma hederacea, L.	»	
Hyacinthus botryoïdes, L.	comm.	
— orientalis, L.	id.	
Narcissus pseudo-narcissus, L.	boutons	générale.
* Populus alba, L.	. . . .	presque terminée.
Primula elatior, Jacq.	boutons	
* — grandiflora, Lm.	comm.	générale.
— officinalis, Jacq.	boutons	
* Prunus armeniaca, L.	. . . .	partielle.
Pulmonaria angustifolia, L.	boutons	
— mollis.	comm.	
Pyrus japonica, L.	boutons	boutons.
Ranunculus ficaria, L.	partielle	
Saxifraga crassifolia, L.	boutons	
Scilla verna, L.	comm.	
Tussilago petasites, L.	id.	
Ulex europæus, L.	id.	
Viola odorata, L.	id.	comm.

M. Dewalque estime l'état de la végétation à Liége le 21 mars comme atteignant la moyenne, ou même la dépassant quelque peu.

M. le b^{on} de Selys-Longchamps considère l'année comme notablement en retard à Waremme. Peu de progrès depuis le 25 février, époque à laquelle les espèces marquées * étaient déjà en végétation, dans cette localité.

Sur l'existence des psammites du Condroz aux environs de Beaumont dans l'Entre-Sambre-et-Meuse; par Michel Mourlon, correspondant de l'Académie.

D'après la Carte de Dumont, les psammites condrusiens, qui sont bien développés dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, ne se prolongeraient pas jusqu'à la frontière française. Ils se termineraient par une bande amincie, un peu au delà du hameau de Castillon, à l'ouest de la vallée de l'Eau-d'Heure. C'est en ce point que serait l'extrémité occidentale des psammites condrusiens en Belgique. Tout l'espace compris entre ce point et la bande psammitique de Maubeuge et de Cerfontaine, en France, serait occupé par les schistes de la Famenne proprement dits sur lesquels s'élèverait, par conséquent, la ville de Beaumont.

Le but que je me propose en publiant la présente note est de rechercher si la nature des affleurements de cette région justifie l'interprétation de Dumont et si, dans le cas contraire, ce ne serait pas l'existence d'un facies particulier des psammites condrusiens qui expliquerait l'erreur du maître.

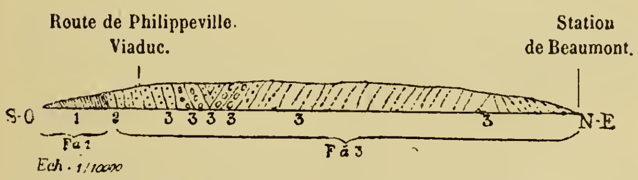
Lorsqu'on parcourt toute cette région des environs de Beaumont, comme je l'ai fait dans ces dernières années, on ne trouve guère, en général, à la surface du sol que quelques rares débris de roches peu ou point pailletées dans lesquels on ne sait le plus souvent s'il faut voir un représentant des schistes famenniens ou des psammites condrusiens.

Toutefois, j'ai hâte d'ajouter que la construction d'un chemin de fer, en donnant naissance à de superbes tranchées dont celles qui s'étendent à l'est et au sud de Beaumont sont toutes récentes, a permis d'observer l'allure et la composition des roches dans des conditions exceptionnelles que n'a pas rencontrées Dumont.

C'est ainsi que la tranchée au sud-ouest de la station de Beaumont est une véritable révélation en ce qu'elle montre des schistes dans lesquels j'ai recueilli la *Rhynchonella Dumonti*, passer insensiblement à des psammites d'un aspect particulier, lesquels sont associés à d'autres psammites fossilifères, pailletés et feuilletés, présentant à la partie supérieure des schistes cariés ou macigno altéré renfermant d'abondantes *Orthotetes consimilis* si caractéristiques de certains niveaux des psammites condrusiens.

En parcourant cette tranchée du sud-ouest au nord-est on observe la coupe suivante :

Coupe de la tranchée au S.-O. de la station de Beaumont (fig. 1), relevée en juin 1882.



*Fa*1 = Famennien inférieur; *Fa*2 = Famennien moyen (*manque*);
*Fa*3 = Famennien supérieur.

1. Schistes grisâtres et verdâtres à *Rhynchonella Dumonti* devenant plus psammitiques et tachetés de rougeâtre à la partie supérieure;

2. Psammites et schistes rappelant parfois le psammite stratoïde d'Esneux finement pailleté, avec ses taches rouge orangé et présentant près du viaduc un banc de psammite grésiforme blanchâtre, très fossilifère, passant au sable. Toutes ces roches, en bancs inclinés 75° N. et dirigés 0,10° N., sont très fossilifères (*Aviculopecten*, abondantes *Rhynchonella* et grande *Avicula*);

3. Idem, mais plus psammitiques, blanchâtres, jaunâtres et verdâtres avec parties feuilletées et pailletées, passant à une argile sableuse, pétris de traces de débris végétaux et renfermant, outre les mêmes *Rhynchonella* que celles des couches 2, *Productus, Spirifer Verneuili, Avicula Braibantiensis* (nov. sp.), *Aviculopecten* et autres Lamellibranches rappelant des *Cardium*, etc;

4. Schistes noduleux et fortement cariés ou macigno altéré fossilifère, renfermant, outre d'abondantes *Orthotetes consimilis,* de grands *Aviculopecten transversus*, *Spirifer Verneuili, Productus, Rhynchonella*, *Fenestella antiqua,* etc.

Ces couches 4 inclinent au N. et sont surmontées de quelques bancs de psammites semblables à ceux de 3, puis elles reparaissent avec une inclinaison S. Au delà ce sont encore des psammites n° 3, mais la roche est presque totalement cachée par des éboulis terreux.

Il est aisé de voir par la description de cette coupe que les roches qui la composent se rapportent, au moins pour la plus grande partie, aux psammites du Condroz.

Reste à rechercher auxquels des différents horizons distingués dans ce puissant dépôt, doivent être assimilées les roches en question. A cet effet, je commencerai par passer en revue les différents affleurements qui s'observent tant dans les autres tranchées du chemin de fer qu'en dehors de la voie ferrée.

Comme il est dit plus haut, ces affleurements étant peu nombreux, il ne sera pas inutile de faire ressortir les caractères de ceux d'entre eux qui sont de nature à jeter quelque lumière sur la question qui fait l'objet de cette communication.

Je mentionnerai d'abord, un peu à l'est de la tranchée de Beaumont décrite ci-dessus, quelques rares affleurements de psammite et schiste, notamment sur l'accotement de gauche de la grand'route et surtout dans un chemin qui y aboutit, avant d'arriver à la 34e borne; on y voit un bel affleurement de schiste vert jaunâtre, peu pailleté, devenant parfois plus psammitique avec taches rouge orangé, fossilifère, renfermant la même *Rhynchonella* que celles des couches nos 2 et 3 de la tranchée de Beaumont, ainsi que des traces de Lingules.

A l'ouest de cette tranchée, on voit, comme dans celle-ci, les schistes de la Famenne proprement dits passer insensiblement à des psammites et schistes à végétaux, lesquels sont associés à des couches de schistes cariés ou macigno altéré.

En continuant à longer la voie ferrée vers le nord-est, on observe, à partir de la station de Beaumont, des psammites et schistes peu ou point pailletés, passant à un sable jaune qu'il ne faut pas confondre avec le sable blanc et jaune légèrement glauconifère que j'ai rapporté au Bruxellien (1) et qui s'observe en un point de cette même tranchée, situé à 400 mètres au sud du passage à niveau de Thirimont.

A l'est de cette tranchée, on observe dans un chemin, un peu au sud-ouest du hameau Le Pachis, des schistes avec psammite très jaune, légèrement pailleté, renfermant des traces de débris de végétaux.

---

(1) *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique*, t. VII, 3e série, p. 299.

Au nord de ce point et dans le même chemin, un peu au sud-est de Rigouvert, ce sont des psammites grésiformes, zonaires, légèrement pailletés avec psammites et schistes jaunâtres et verdâtres renfermant des traces de débris végétaux. Entre ces deux points, à la bifurcation des chemins, les déblais provenant d'un puits, qui paraît avoir une dizaine de mètres de profondeur, sont en majeure partie formés d'un schiste grossier très fossilifère, pétri de traces d'articles de tiges de crinoïdes et d'*Orthotetes?* Ces schistes se rapportent probablement à quelque niveau frasnien dont les calcaires, non renseignés sur la Carte de Dumont, sont exploités à l'ouest dans une carrière.

Plus à l'ouest encore, affleurement de schiste jaune peu pailleté, très fossilifère, plus ou moins celluleux, qui pourrait bien se rapporter à quelque horizon voisin des précédents.

La grande tranchée du chemin de fer au sud-ouest de la station de Strée est formée de psammites et schistes subfeuilletés, fossilifères, et, vers l'extrémité sud de cette tranchée, un déblai pratiqué sur sa paroi occidentale avait mis à découvert, en juin 1882 lorsque je la visitai, un psammite altéré, blanchâtre, en bancs assez épais, inclinés 40° sud, très fossilifères, renfermant les mêmes espèces que celles de la tranchée de Beaumont, notamment la *Rhynchonella*, l'*Aviculopecten*, l'*Avicula Braibantiensis* (nov. sp.), un *Spirifer* sp? la *Cucullæa angusta?* etc.

A l'ouest de cette tranchée et un peu au nord-ouest du hameau de Tourivet on observe, sur les accotements de la grand'route, du psammite jaunâtre pailleté, passant au schiste et rappelant parfois un peu les roches de la partie supérieure des schistes famenniens, mais présentant, en général, les mêmes caractères et renfermant les mêmes fossiles que les roches de la tranchée de Strée.

Dans le premier chemin, au sud-ouest de cet affleurement, ce sont des psammites passant au sable, puis des schistes cariés ou macigno altéré renfermant des *Orthotetes consimilis*.

Les mêmes roches s'observent en maints endroits dans le village de Strée et sont séparées des précédentes par quelques affleurements de calcaire violacé formant, sans doute, l'extrémité d'un lambeau frasnien figuré seulement plus à l'est sur la Carte de Dumont.

Constatons, en passant, que de nombreux blocs de grès, se rapportant probablement aux blocs de grès à turritelles de l'éocène moyen, sont répandus à la surface dans le village de Strée.

Enfin, au hameau de Thirimont, des schistes verts famenniens peu ou point pailletés limitent l'extrémité d'une bande de schistes et calcaires frasniens et, au nord de ce hameau, à peu de distance du bois des Menus, à un tournant un peu au sud des carrières, ces mêmes schistes verdâtres présentent des plaquettes de psammite grésiforme également verdâtres et très fossilifères dans lesquelles j'ai recueilli, outre des *Spirifer Verneuili*, des *Productus* et des *Avicula*, des *Rhynchonella Dumonti*.

Les carrières situées un peu au nord de cet affleurement sont ouvertes dans un psammite grésiforme blanchâtre à la surface, jaunâtre dans la cassure, peu pailleté, en bancs inclinés 40° nord et dirigés ouest-nord-ouest et renfermant les mêmes fossiles que ceux des tranchées de Strée et de Beaumont.

Ce sont principalement des Lamellibranches, des *Cardium, Cucullœa angusta?*, de petits gastéropodes et des traces de débris de végétaux.

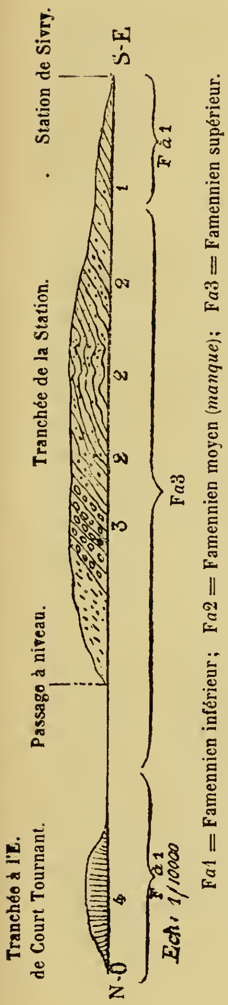
On le voit, tous les affleurements de la bande famennienne s'étendant au nord et au nord-est de Beaumont, entre cette ville et le village de Strée, peuvent se répartir dans deux groupes qui sont, en commençant par le plus ancien : les schistes à *Rhynchonella Dumonti* et les psammites grésiformes fossilifères avec schistes cariés ou macigno altéré à la partie supérieure. Ces deux groupes de couches correspondent respectivement dans la nouvelle classification adoptée, le premier au Famennien inférieur et le second au Famennien supérieur.

L'absence des roches calcaires (schistes noduleux ou macigno) du Famennien moyen, si constantes tout le long de la bordure sud du Condroz et de l'Entre-Sambre-et-Meuse, rend compte de la difficulté que l'on éprouve à séparer les roches des deux autres groupes.

On verra plus loin que la même disposition se retrouve sur le prolongement de ces roches en France dans la bande psammitique de Maubeuge et de Cerfontaine. Mais, avant de franchir la frontière, il semble préférable de rechercher quelle est la composition de la bande famennienne qui s'étend au sud de Beaumont, entre cette ville et le village de Sivry, et qui est séparée de la précédente par un massif frasnien dans lequel s'observe au sud-ouest de Beaumont une digitation de schiste psammitique famennien sur laquelle il n'y a point lieu d'insister ici.

Lorsque l'on descend à la station de Sivry et que l'on suit la voie ferrée en se dirigeant vers Beaumont, c'est-à-dire du sud-est au nord-ouest, on observe la coupe suivante :

Coupe des tranchées au N.-O. de la station de Sivry (fig. 2), relevée en juin 1882.


Station de Sivry.
Tranchée de la Station.
Passage à niveau.
Tranchée à l'E.
de Court Tournant.
S-E
N-O
1
2
2
2
3
4
F à 1
Fa3
F à 1
Ech. 1/10000
Fa1 = Famennien inférieur; Fa2 = Famennien moyen (manque); Fa3 = Famennien supérieur.

1. Psammites et schistes verdâtres en bancs inclinés au nord, tachetés de rouge orangé, rappelant un peu les psammites stratoïdes d'Esneux, mais alternant avec des psammites et schistes jaunâtres et blanchâtres, pailletés, semblables aux roches nos 2 et 3 de la coupe de Beaumont, fossilifères (nombreuses petites *Rhynchonella*).

2. Idem avec psammite très feuilleté, légèrement pailleté, passant au sable; ces roches inclinées au nord forment vers le milieu de la tranchée de petits plis par ondulations; elles présentent fréquemment, outre les taches rouge orangé rappelant un peu celles du niveau Fa 1*c*, une teinte gris blanchâtre et jaunâtre très particulière; elles sont fossilifères (*Strophalosia productoides*, nombreux *Spirifer*, *Avicula*, *Aviculopecten transversus*, Lamellibranches, etc.)

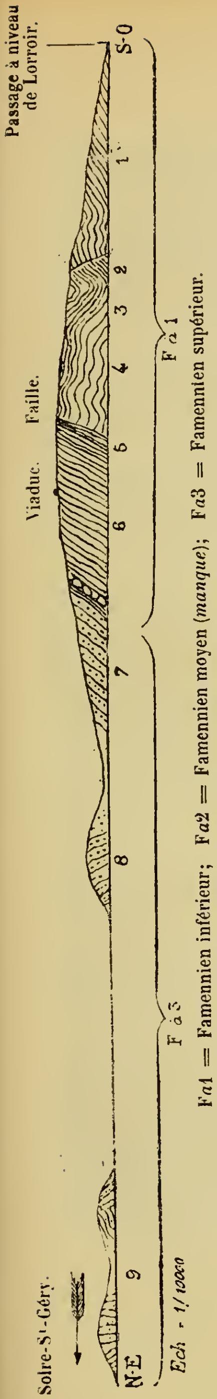
3. Schistes noduleux et fortement cariés ou macigno altéré, fossilifères, renfermant d'abondantes *Orthotetes consimilis*, ainsi que d'autres fossiles tels que : un grand *Spirifer Verneuili*, *Rhynchonella*, *Fenestella antiqua*, etc., en bancs parfois très épais, alternant avec des schistes jaunes peu ou point pailletés et surmontés de roches psammitiques et cariées altérées à stratification confuse.

Vers l'extrémité de la grande tranchée qui se termine au passage à niveau, la roche n'est que peu ou point visible. J'ai recueilli dans cette grande tranchée, mais sans pouvoir en préciser le gisement précis, un fragment de psammite plus ou moins zonaire et stratoïde avec *Productus* et *Cypricardia semisulcata ?*

4. A 200 mètres au nord du passage à niveau apparaît une petite tranchée située un peu au nord-est de la ferme de Court-Tournant; elle est formée de psammites et schistes en bancs parfois assez épais et assez consistants, se rapprochant de la verticale, inclinés au nord, puis au sud, légèrement pailletés avec taches rouge orangé.

Comme on peut le voir par la description de cette coupe, la composition des deux tranchées qu'elle comprend correspond entièrement à celle de Beaumont, l'allure seule des couches diffère un peu, mais leur disposition stratigraphique est la même, en ce sens que l'on y constate toujours l'absence des couches calcareuses du Famennien moyen et, partant, le contact des roches psammitiques de la partie supérieure du Famennien inférieur avec les roches psammitiques du Famennien supérieur, présentant à la partie supérieure les schistes cariés ou macigno altéré à *Orthotetes consimilis*, se rapportant à quelque niveau d'Évieux sur l'Ourthe.

Avant de continuer à suivre la voie ferrée vers le nord où la tranchée de Lorroir présente un si grand intérêt, il faut remarquer que de l autre côté de la station de Sivry, c'est-à-dire au sud-est de celle-ci, on observe une succession de tranchées creusées dans un schiste avec plaquettes psammitiques blanchâtres zonaires, puis de chaque côté de la station de Rance, ce sont de véritables schistes famenniens renfermant d'abondantes *Rhynchonella Dumonti* et se rapportant au niveau Fa1*b* de mon échelle stratigraphique.


Passage à niveau de Lorroir.
S-O
1
2
3
4
5
6
7
8
9
N-E
Faille.
Viaduc.
Solre-St-Géry.
Fa 1
Fa 3
Fa1 = Famennien inférieur; Fa2 = Famennien moyen (manque); Fa3 = Famennien supérieur.
Ech - 1/10000

A partir de la petite tranchée qui termine, comme on vient de voir, la coupe au nord-ouest de la station de Sivry, la voie ferrée forme un tournant et prend la direction nord-est.

Au passage à niveau de Lorroir commence la belle coupe que présente au nord-est de ce hameau une tranchée suivie d'autres moins étendues, mais non moins intéressantes. Voici la coupe de ces tranchées lorsqu'on les parcourt du sud-ouest au nord-est :

Coupe des tranchées au N.-E. de Lorroir
(fig. 3), relevée en août 1884.

1. Schistes gris avec parties psammitiques, généralement peu pailletées, tachetées de rougeâtre, en bancs inclinés au nord et ondulant vers le nord où elles semblent coupées par une faille.

2 Schistes bleuâtres en bancs épais rappelant ceux des tranchées du chemin de fer du Luxembourg, entre Aye et Haversin; ces schistes sont séparés des précédents, comme il vient d'être dit, par une fissure ou peut être une petite faille, puis la teinte bleue disparaît lorsqu'ils perdent l'inclinaison nord pour se relever et prendre l'inclinaison sud (n° 3).

3. Schistes psammitiques en bancs épais semblables aux schistes n° 1.

4. Schistes psammitiques en bancs épais parfois bleuâtres, ondulants.

5. Schistes bleuâtres semblables aux schistes

n° 2 fissurés, sans stratification apparente, probablement par suite d'une faille.

6. Schistes psammitiques toujours en bancs épais, mais se délitant en menus débris à la surface et présentant un banc mamelonné à la partie supérieure.

7. Psammites et schistes de Beaumont en bancs inclinés au nord.

8. Idem en bancs inclinés sud, formant une petite tranchée qui se relie à la précédente par des dépôts terreux et détritiques s'élevant à peine au-dessus de la voie ferrée.

9. Psammites et schistes de Beaumont formant d'abord un pli anticlinal aigu par ondulations, puis se présentant en bancs se rapprochant sensiblement de la verticale.

Je rapporte les couches n^{os} 1 à 6 de cette coupe au Famennien inférieur bien qu'elles se présentent parfois en bancs épais et plus ou moins psammitiques, mais la texture schisteuse domine. Quant aux roches n^{os} 7 à 9, elles tranchent assez nettement sur les précédentes par leur teinte plus pâle, leur pailleté et par le fait capital que ce sont de vrais psammites ayant tous les caractères de ceux de Beaumont.

On remarquera que la coupe de Lorroir ne renseigne pas les schistes noduleux ou macigno altéré à *Orthotetes consimilis* si bien visibles dans les tranchées de Sivry et de Beaumont, mais on les voit bien développés de chaque côté de cette coupe.

C'est d'abord à l'ouest de la voie ferrée en différents points, au nord et au nord-est de Grandrieu et notamment le long de la route de Solre-le-Château à Beaumont, près de la 39^{e} borne kilométrique, où on les voit associés à des psammites vert jaunâtre légèrement tachetés de rougeâtre, se développant par petits plis.

D'autre part, à l'est de la voie ferrée, les mêmes schistes noduleux ou macigno altéré s'observent d'abord dans le chemin qui mène à Solre-St-Géry et qui est à peu près parallèle à la voie ferrée, un peu au nord d'une chapelle renseignée sur la Carte au $^1/_{20000}{}^e$ de l'Institut cartographique militaire; puis ces mêmes schistes se retrouvent encore sur le prolongement de ce dernier affleurement, sur les accotements de la route de Solre-St-Géry à Reulies, presque à la limite septentrionale de cette dernière commune. Seulement il convient de faire remarquer ici que les schistes en question, qui forment un pli, sont très peu distants des premières roches qu'on rencontre plus au sud et qui sont formées de psammites et schistes en bancs stratoïdes inclinés 50° nord et qui présentent certaines analogies avec les roches du niveau Fa1*c*.

Enfin, plus à l'est encore, on retrouve ces mêmes schistes cariés ou macigno altéré dans presque tous les chemins du village de Vergnies; ils y sont associés à des psammites et schistes jaunes semblables à ceux de Beaumont et renferment des traces de débris de végétaux.

Au delà de Vergnies, la bande formée par ces roches s'élargit en s'étendant jusqu'au nord d'Erpion, puis elle s'amincit et se termine un peu au delà de la ligne du chemin de fer de Charleroi à Mariembourg, en un point situé un peu au nord du hameau de Falemprise.

Après les observations qui précèdent, il me reste à comparer le Famennien des environs de Beaumont avec celui de la bande de Maubeuge. A cet effet, sans vouloir entrer pour le moment dans de grands développements sur cette région, que M. Gosselet a déjà si bien étudiée, je me bornerai à décrire la coupe qui m'a paru la plus complète de toutes celles qu'il m'a été donné d'y observer. Je veux parler de la coupe qui présente au sud de Jeumont le long du ruisseau de Watissart, à partir de la scierie de marbre et du nord au sud, la succession suivante :

Coupe le long du ruisseau de Wattissart, au sud de Jeumont (France), relevée en juillet 1882.

1. Schistes fissiles pétris de *Rhynchonella* et de traces de tiges de crinoïdes; sur la rive gauche ces schistes sont satinés, rougeâtres à la surface et alternent avec quelques petits bancs de psammites avec traces de tiges de crinoïdes. La scierie de marbre est construite sur ces schistes, dont on a eu l'ingénuité de chercher à faire des ardoises. Les roches nº 1 sont visibles sur 25 mètres de longueur.

2. Schistes plus grossiers prenant le fin pailleté de Fa1*c*, devenant de plus en plus psammitiques et dans un petit déblai où l'on a fait sauter la roche par la poudre, on voit un banc fossilifère pétri de *Spirifer* incliné 40° sud avec le fin pailleté de Fa1*c*, mais ce sont toujours des schistes. Certains bancs rappellent le schiste grossier psammitique de la tranchée au nord de la station de Walcourt; il y a plusieurs bancs fossilifères à *Spirifer*, *Rhynchonella*, *Euomphalus*, etc.

Les roches nº 2 sont visibles sur une longueur de 102 mètres, puis vient un espace de 68 mètres où la roche n'est pas découverte.

3. Psammites grésiformes en bancs épais présentant dans la cassure les taches rouge orangé et offrant aussi des parties jaunes très fossilifères (petits gastéropodes, *Murchisonia*, *Avicula Braibantiensis*, *Cucullæa angusta?* etc.) rappelant celles de Beaumont et de Ciney.

Vers la partie supérieure de la première carrière, gros banc mamelonné; la roche est bien visible sur 40 mètres de longueur.

4. Psammites grésiformes bleuâtres, finement ~~pailletés mais~~

généralement verdâtres par altération, en bancs assez épais dirigés ouest 5° nord et inclinés 45° sud, bien visibles sur 75 mètres dans une seconde carrière qui ne tardera pas à n'en former qu'une avec la précédente; certains bancs sont fossilifères pétris de *Spirifer* et rappellent un peu le banc à *Spirifer* des couches n° 2 (1).

5. Schistes noduleux fortement cariés ou macigno altéré surmontés de schistes verts pailletés pétris de traces de débris végétaux. Je n'ai observé ces roches qu'en un seul point de la rive gauche et, de même que les précédentes, en bancs inclinés sud, tandis que toutes celles dont la description va suivre sont inclinées au nord.

6. Psammites grésiformes blanc et jaune terreux assez pailletés et subfeuilletés servant à polir le marbre (*Rabots*) en bancs inclinés au nord. C'est le même banc qu'on exploite dans le bois du prince de Ligne, en faisant de petits déblais qu'on remplit au fur et à mesure qu'on en a retiré les rabots.

---

(1) M. Gosselet a signalé récemment la découverte, dans ces carrières, par M. Morin qui en est le directeur, de remarquables fossiles que M. Ch. Barrois rapporte à des formes identiques ou très voisines de celles du *Chemung group* d'Amérique. (*Ann. soc. géol. Nord*, XI, 1883-84, pp. 78-86, pl. I.)

Ces formes, décrites sous le nom générique d'*Hydroceras* par Conrad ou de *Dictyophyton* par James Hall, sont rangées maintenant par ce dernier paléontologue dans la classe des éponges dont elles formeraient une famille nouvelle, la famille des *Dictyospongidæ*.

M. Barrois décrit et figure deux de ces formes provenant des carrières de Jeumont; l'une d'elles lui semble pouvoir être identifiée au *Dictyophytum tuberosum* Conrad, sp., tandis que l'autre paraissant nouvelle pour la science, il propose de lui donner le nom de *Dictyophyton Morini*, en souvenir de celui qui a découvert cette intéressante faune de Jeumont.

Plus récemment encore M. Gosselet a renseigné parmi les fossiles des grès de Jeumont que lui a envoyés M. Morin : *Rhynchonella pleurodon*, *Cucullæa amygdalina*, *Mytilus Damnoniensis*, *Avicula Damnoniensis*, *Cypricardia*, n. sp., *Aviculopecten Juliæ* (Ibid., XII, 1884-85, p. 119).

7 Carrière de psammites schisto-grésiformes bleuâtres avec traces de débris végétaux en bancs inclinés 20° nord-est.

8. Schistes paraissant être inférieurs aux roches précédentes.

On voit clairement que les couches n° 1 et 2 de cette coupe se rapportent au Famennien inférieur, et les couches n° 3 à 8 au Famennien supérieur.

Les couches calcareuses du Famennien moyen font donc ici encore complètement défaut. Toutefois, les schistes cariés ou macigno altéré n° 5 identiques avec ceux de Beaumont et de Sivry dans lesquels abondent l'*Orthotetes consimilis,* si caractéristique du Famennien moyen, pourraient faire croire à l'existence de ce dernier. Mais s'il en était ainsi, les schistes cariés en question devraient supporter le puissant dépôt de psammites grésiformes à pavés (n^{os} 3 et 4) incontestablement Famennien supérieur, au lieu de lui être superposés. Ces schistes cariés ou macigno altéré ne sont donc qu'un représentant plus schisteux de quelque niveau des macignos d'Évieux sur l'Ourthe.

A ce facies plus schisteux qui se retrouve aux environs de Beaumont comme en France, il faut encore ajouter l'aspect particulier que présentent les psammites et schistes de Beaumont qui ne montrent bien les caractères lithologiques qui en font du Famennien supérieur que sur leur prolongement en France, dans la bande de Maubeuge où ils donnent lieu à d'importantes exploitations de pavés comme celles qu'on vient de voir dans la coupe de Wattissart. On comprend, dès lors, comment Dumont, trompé par le facies particulier du Famennien des environs de Beaumont, et n'ayant pas connu les belles tranchées, décrites ci-dessus, qui en rendent l'étude plus facile, ait rapporté toutes les roches famenniennes de cette région aux schistes de la famenne proprement dits.

Ainsi donc, non seulement les psammites condrusiens existent aux environs de Beaumont, mais ces psammites étant, comme on sait, réunis maintenant aux schistes de de la Famenne proprement dits sous le nom de « Famennien », on peut rapporter toutes les roches de ce terrain qui viennent d'être passées en revue, tant celles des environs de Beaumont que celles qui s'observent sur le prolongement de ces dernières en France, à quatre niveaux bien distincts. C'est d'abord pour le Famennien inférieur, le niveau F*a*1*b* à *Rhynchonella Dumonti*, puis le niveau F*a*1*c* à *Cypricardia semisulcata?* Pour le Famennien supérieur ce sont les niveaux de Monfort (F*a*3*ab*) et d'Évieux (F*a*3*d*).

Les considérations qui précèdent m'amènent de nouveau à dire un mot de la théorie des facies de M. Gosselet.

Notre savant confrère a été des premiers à insister sur l'importance des facies dans nos terrains belges, et tout récemment encore une découverte paléontologique faite par MM. Van den Broeck et G. Vincent est venue démontrer que les sables blancs du Bolderien sont d'âge miocène, ce que Dumont avait déjà renseigné sur sa Carte, et que, par conséquent, ils ne sont, comme M. Gosselet avait été seul jusqu'ici à le soutenir, qu'un facies des sables noirs d'Anvers. L'existence des facies est donc indiscutable et nul ne songe à la contester; seulement, ce que pour ma part je ne puis admettre, c'est l'application qu'en a faite M. Gosselet aux psammites du Condroz, lesquels ne seraient, d'après ce géologue, qu'un facies arénacé des schistes de la Famenne proprement dits. Si M. Gosselet s'est basé, pour établir ce qu'il appelle sa « théorie des facies », sur des schistes de la Famenne comme ceux des environs de Beaumont, par exemple, on comprend, d'après la description qui vient d'en être donnée, qu'elle ne serait que le résultat d'une erreur, mais d'une erreur bien explicable, de la Carte géologique.

En dehors de la région d'Avesnes, en France, que M. Gosselet a plus particulièrement étudiée au point de vue qui nous occupe et sur la constitution famennienne de laquelle j'ai déjà eu l'occasion de faire connaître ma manière de voir, le savant professeur de Lille ne nous donne aucune application de sa théorie, ce qui permet plus difficilement encore d'en apprécier la portée. En attendant de nouvelles observations de M. Gosselet, je persiste à croire que les schistes de la Famenne proprement dits, auxquels j'ai proposé de réunir les schistes et psammites stratoïdes d'Esneux, ne renferment aucun élément qui puisse justifier leur assimilation aux roches calcaires qui composent le Famennien moyen non plus qu'aux psammites et macigno du Famennien supérieur et que rien, par conséquent, ne me semble justifier, au moins quant à présent, la théorie de M. Gosselet en tant que s'appliquant à ces épais dépôts famenniens compris entre les schistes frasniens et les calcaires carbonifères.

—

Les porphyres de Bierghes; par A. Renard, correspondant de l'Académie et Ch. de la Vallée Poussin, professeur à l'Université de Louvain.

Ces roches, que nous avions désignées, dans notre mémoire sur les roches plutoniennes, sous le nom de porphyroïdes de Steenkuyp ou du Vert-Chasseur (1), étaient à peine visibles quand nous fîmes nos premières études.

---

(1) *Op. cit.*, p. 117.

Nous n'en aperçûmes alors que deux ou trois têtes de bancs qui se perdaient immédiatement sous le limon, ou qui plongeaient sous l'eau d'une petite carrière, où on les avait exploitées auparavant. Actuellement, ces mêmes roches sont exploitées à Bierghes dans une vaste carrière, où elles sont mises à découvert sur une surface étendue. Ces circonstances nous permettent d'ajouter les détails qui suivent à la description sommaire que nous avons insérée dans notre mémoire de 1876.

La roche cristalline de Bierghes nous est connue en trois points :

1° Dans une ancienne excavation, aujourd'hui noyée, située dans un champ labouré à 10 mètres de la rive droite du ruisseau descendant de Haute-Folie à Steenkuyp, et à 400 mètres environ au sud-sud-est de la 27ᵉ borne de la route de Bruxelles à Tournai. Cette excavation peut présenter une superficie de 50 à 60 mètres carrés ;

2° A 60 mètres au nord-est du point qui précède, au pied de l'escarpement du chemin venant de Rebecq. On voyait là, il y a quelques années, deux ou trois bancs de porphyre. Aujourd'hui le sous-sol est entièrement recouvert par du limon et des terres rapportées;

3° Dans une vaste excavation, creusée à 40 mètres environ du point n° 2, et qui décrit une espèce de croissant irrégulier, dont la plus grande longueur, avec une direction est-nord-est, atteint à peu près 200 mètres, et la plus grande largeur, avec une direction est-sud-est, 150 mètres. Cette excavation, qui sert actuellement de chantier d'extraction pour la confection des pavés, n'atteint la roche cristalline qu'après avoir entaillé les couches tertiaires et quaternaires qui la recouvrent, sur une épaisseur qui varie, d'après les places, de 4 à 8 ou 10 mètres.

En explorant ce gisement dont les dimensions rappellent les grandes cavités creusées à Quenast et à Lessines, on constate d'abord que les roches anciennes y sont recouvertes d'un manteau épais d'argile sableuse ypresienne, que Dumont n'a pas indiqué sur sa carte du sous-sol. En voyant les sables grossiers et les conglomérats qui constituent la base des terrains tertiaires descendre ici jusqu'aux cotes de 55 et même de 50 mètres, il y a lieu de penser que ceux-ci existent sous le limon dans la majeure partie de l'espace qui s'étend entre les villages de Saintes, Petit-Enghien et Quenast, où ils n'ont pas été indiqués jusqu'à présent. D'autre part, il faut s'attendre à des relèvements plus ou moins accentués des terrains paléozoïques, dont la surface supérieure se relève de plusieurs mètres vers le milieu comme au bord nord oriental de la carrière de Bierghes. Il est clair que des accidents de ce genre peuvent amincir considérablement les assises tertiaires, ou même en entraîner la disparition locale, sans qu'on puisse en être averti par le modelé du sol extérieur.

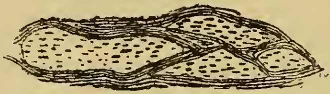
La grande excavation de Bierghes ne découvre que les roches porphyriques; elle ne met pas au jour de couches normales du système silurien. D'après les renseignements publiés, comme d'après ce qu'on nous a affirmé sur les lieux, les couches quartzoschisteuses siluriennes n'affleurent nulle part au dedans d'un rayon de plusieurs kilomètres autour de Steenkuyp. Nous ignorons donc les relations stratigraphiques des porphyres de Bierghes avec les formations paléozoïques du pays, et nous ne saurions assurer s'ils sont contemporains de celles-ci, ou s'ils sont d'intrusion postérieure. Ces roches cristallines de Bierghes, à peine entrevues par A. Dumont, l'avaient frappé par leur texture schisteuse. Il les avait désignées sous le nom de *Chloro-*

phyre schistoïde. Or, cette même texture strato-schisteuse se poursuit d'un bout à l'autre des grandes carrières où on exploite le porphyre et dans toute son épaisseur connue. Les couches se succèdent avec plus ou moins de régularité et avec une inclinaison de 40° à 60° vers le nord-est. Leur direction moyenne est de 160° à 175° environ, soit sud 20° à 5° est. On trouve parfois des directions peu écartées de celle-là, dans les couches des environs de Quenast; mais on en trouve aussi d'extrêmement différentes. On ne peut donc rien conclure de ces mesures quant aux rapports de la masse porphyrique avec l'allure des terrains encaissants. On le peut d'autant moins que la vraie nature de ces joints, que nous venons de nommer des couches, parce qu'ils en offrent l'apparence au premier abord, devient douteuse par un examen plus attentif, et qu'il existe des raisons pour y soupçonner un phénomène de tout autre nature, comme on verra plus avant.

Un fragment de porphyre de Bierghes, vu à l'œil nu, présente généralement une roche à texture porphyrique, formée d'une pâte felsitique, à la fois compacte et feuilletée, d'un vert noirâtre très foncé et mate, pâte dans laquelle se détachent des cristaux subrectangulaires d'un vert jaunâtre plus clair, qui sont des feldspaths, et des grains de quartz vitreux d'un gris sombre. Sauf exception, ces derniers cristaux ne dépassent guère 2 à 3 millimètres de grandeur et les feldspaths 5 millimètres au *maximum;* mais la plupart sont beaucoup plus petits. Un grand nombre de ces feldspaths sont des plagioclases, reconnaissables aux stries de groupement. D'autres appartiennent à l'orthose. Tous sont altérés, bien que d'une manière inégale; car il en est qui réfléchissent encore assez vivement la lumière, notamment parmi les plagioclases, tandis que la plupart sont plus ou moins ternes ou cireux. L'élément qui produit ici la nuance vert foncé prédominante est la chlorite, laquelle s'est développée d'une manière très remarquable dans cette roche. La chlorite y constitue des enduits ou feuillets membraneux ondulés, interrompus, souvent très serrés, conservant entre eux, dans leur direction moyenne, un parallélisme qui se manifeste très nettement dans les cassures transversales vues sous une lumière oblique. Quand la cassure s'opère suivant le feuilletage, alors elle met au jour des plages plus ou moins étendues de ces enduits chloriteux. Les cristaux paraissent orientés en tous sens au milieu de cette masse felsito-chloriteuse : souvent ils occupent le centre des œillets formés par les ondulations de la chlorite. Mais il arrive aussi que ces enduits chloriteux traversent les cristaux, faisant voir ainsi qu'ils se rattachent à des phénomènes mécaniques et minéralogiques postérieurs à la ségrégation des feldspaths dans le sein de la roche. Ajoutons que le feuilletage chloriteux est généralement oblique, par rapport au plan des autres joints de la roche. L'examen microscopique confirme, en les complétant, toutes les indications qui précèdent.

D'après ces données, la disposition feuilletée du porphyre de Bierghes ne dérive donc pas d'alternances dans la proportion ou la texture des éléments primordiaux, comme dans certains porphyres et quelques liparites feuilletées. Elle ne provient pas non plus d'un alignement des ségrégations cristallines, comme on l'a reconnu dans quelques syénites, porphyres ou diabases anciens, et surtout parmi les liparites, trachytes, phonolites, andésites et dolérites des époques récentes, où se révèle la fluidalité originaire. Elle paraît tirer son origine de minéraux secondaires qui se seront développés suivant les plans de glissement et d'étirement de roche. Il est très remarquable que la texture précitée se soit développée à Bierghes d'une manière aussi générale; car elle se manifeste dans les parties centrales des bancs les plus massifs, parmi lesquels il en est qui possèdent plusieurs mètres d'épaisseur.

Mais on observe aussi, dans ce même massif, un deuxième type de roches, subordonné à celui que nous venons de décrire, auquel il est plus ou moins associé d'une extrémité à l'autre de l'exploitation, quoiqu'il y soit développé d'une manière très inégale. C'est un schiste chloriteux, tantôt présentant l'aspect d'une ardoise, dont il possède la cassure lamellaire et tranchante, d'autres fois ayant une texture plus grossière, renfermant çà et là des grains de quartz d'aspect identique à ceux qui sont disséminés dans le porphyre, beaucoup plus rarement des taches d'un vert pâle, qui sont des cristaux très altérés de feldspath. On en trouve même des variétés qui renferment distinctement tous les éléments du porphyre, y compris la pâte felsitique, mais auxquels l'excès du feuilletage chloriteux enlève les propriétés nécessaires à la confection des pavés. D'après cela, on voit qu'il existe ici une transition bien marquée entre le type porphyrique et le type schisteux proprement dit. Les portions le plus phylliteuses enveloppent communément les noyaux porphyriques du premier type, en ondulant autour, à la façon des feuillets micacés de tant de roches schisto-cristallines anciennes. Ces noyaux de la roche principale de Bierghes ont des dimensions très différentes. Dans quelques bancs situés vers le milieu de l'exploitation actuelle, où les phénomènes mécaniques qui ont produit les lits schisteux ont atteint une grande intensité, il existe des noyaux de la grosseur du poing. Le diagramme ci-joint montre leur rapide succession dans certains bancs, la longueur de l'espace représenté étant de 25 centimètres pris dans le sens de l'inclinaison.



Mais les noyaux à texture schisto-porphyrique sont généralement beaucoup plus volumineux et on en trouve de plusieurs mètres cubes et davantage, dans les bancs préférés pour les usages industriels, qui sont les moins coupés de fissures et d'enduits feuilletés.

Il faut remarquer que, dans ces bancs inclinés de porphyre, les ondulations chlorito-schisteuses se produisent aussi bien dans le sens de la direction que dans celui de l'inclinaison. Actuellement on voit, vers le milieu du grand bassin creusé par les travaux, un relief moins entamé par l'exploitation et qui sépare ce qu'on nomme l'ancienne carrière de la nouvelle. Les bancs y sont bien mis à découvert et on y observe des ondulations chlorito-schisteuses enveloppant des noyaux porphyriques, qui rappellent jusqu'à un certain point les nappes ondulées des phyllades appliquées sur les quartzites cambriens. Les paquets chloriteux y ont parfois 6 à 8 centimètres d'épaisseur.

Les actions modificatrices si puissantes que nous venons de rappeler et le développement inusité qu'y atteignent les minéraux secondaires rendent plus épineuse, dans cette roche, l'observation des vrais caractères lithologiques, ainsi que va le montrer l'examen microscopique.

Pour compléter la description de cette roche macroscopique de Bierghes, nous ajouterons que l'on y observe fréquemment à l'état de dissémination des grains cristallins de quartz d'un rouge sanguin, nuance produite par une poussière d'oligiste enveloppée dans la cristallisation de la silice. Nous pensons que ces quartz rubigineux sont des produits secondaires. Ils occupent souvent des formations géodiques, où on les trouve associés au quartz incolore, surtout à la chlorite, parfois à des grains d'épidote, de pyrite et de chalcopyrite. Nous avons vu de ces géodes de toutes dimensions, jusqu'à atteindre la grosseur du poing. On sait que ces particularités sont fréquentes chez les felsitporphyres (1). Ajoutons ici que nous avons trouvé pour la roche porphyrique une teneur en silice de 67.82 %.

Les préparations microscopiques de cette roche montrent des sections de quartz, d'orthose et de plagioclase empâtées dans une masse fondamentale et associées à de nombreux sphérolithes; on y observe en outre des grains de fer titané entourés de produits de décomposition, des plages chloriteuses, de l'épidote en grains, plus ou moins irréguliers ou fibro-rayonnée. Les sections de quartz et de feldspath se détachent porphyriquement de la masse; leur forme et leur nature, ainsi que plusieurs détails de structure, montrent que cette roche doit être rangée dans la série des porphyres quartzifères. Examinons maintenant les caractères que nous présentent, au microscope, les divers éléments constitutifs qui viennent d'être énumérés.

La masse fondamentale est constituée par un agrégat micro-cristallin sans interposition de matière amorphe. A l'aide des prismes de nicol, on voit une mosaïque de grains, dont les contours sont voilés par ceux des particules voisines superposées ou fortement enchâssées dans cette pâte d'un tissu très serré. Dans la majorité des cas, il devient presque impossible d'observer l'individualité des grains constitutifs et, par conséquent, de spécifier leur nature; mais toujours les phénomènes optiques viennent montrer que cette pâte n'est composée que de particules cristallines, où doivent dominer surtout le quartz et les feldpaths. Le seul minéral, formant en quelque sorte corps avec la pâte et que l'on découvre nettement, c'est la chlorite d'origine secondaire; elle s'est développée dans les fissures microscopiques ou entre les grains constituant la masse fondamentale.

---

(1) Cf. J. Roth, *Allgemeine und chemische Geologie*, 2. vol., p. 107.

Les sections quartzeuses sont telles qu'on doit s'attendre à les voir dans les roches de la série des porphyres; jamais ce minéral ne présente à Bierghes les caractères qu'il revêt dans les roches du type granitique. Au lieu de ces assemblages irréguliers qui, dans les granites, se traduisent à la lumière polarisée comme des plages en mosaïque, on constate ici pour les individus quartzeux une grande homogénéité. Ils se détachent vivement de la masse fondamentale; souvent ils sont revêtus sur le pourtour d'une zone de matière fibro-radiée, sur laquelle nous aurons à revenir. Malgré l'irrégularité que peuvent présenter les contours des sections de ce minéral, on constate toujours, peut-on dire, qu'elles dérivent de cristaux plus ou moins parfaits où dominent, d'une manière prépondérante, les faces de la pyramide. Généralement ces contours sont très émoussés et arrondis; la masse fondamentale pénètre profondément le quartz, s'avançant dans tous les sens sous la forme de filonnets assez épais et se terminant par un bourrelet plus ou moins prononcé. Ces sinuosités profondes donnent au cristal de quartz l'aspect déchiqueté et corrodé qui est bien celui qu'on observe pour ce minéral dans la famille des porphyres. Les sections de quartz montrent aussi un autre fait parfaitement en harmonie avec cette interprétation : nous voulons parler de la nature des inclusions microscopiques de ce minéral. Outre les inclusions à bulle mobile, généralement alignées et moins nombreuses que celles des quartz des granites, on voit dans le minéral en question des particules de la masse fondamentale; elles affectent souvent une forme régulière, commandée par la forme cristalline du minéral englobant. Souvent cette matière enclavée présente les caractères de la pâte des porphyres; dans d'autres cas, elle est formée principalement de paillettes chloriteuses qui sont d'origine secondaire. La présence au sein de ces cristaux d'une substance qui doit incontestablement s'être formée après la cristallisation du quartz semble indiquer que ces inclusions, malgré la forme régulière qu'elles affectent, ne sont pas hermétiquement renfermées dans les sections quartzeuses. Il paraît naturel de conclure de ce fait que les enclaves sont reliées par des filonnets à la masse entourante; ce qui semble bien naturel d'ailleurs, si l'on tient compte des sinuosités profondes que l'on aperçoit dans le plan suivant lequel les sections sont taillées. Il est un dernier point à signaler relativement à la microstructure du quartz de cette roche : il est en rapport avec l'individualité cristalline que nous avons reconnue dans ce porphyre pour le minéral en question. Presque toutes les sections quartzeuses sont sillonnées de lignes de cassure, où l'on distingue deux orientations dominantes : l'une répond au clivage rhomboédrique; ce sont les plus fréquentes et les mieux marquées; l'autre, indiquée par des lignes parallèles, répond à la face du prisme.

Les sections de feldspath appartiennent à l'orthose ou aux plagioclases; comme on l'a dit plus haut, celles d'orthose sont le plus nombreuses. Ces minéraux sont profondément altérés; souvent même la distinction des feldspaths monocliniques et tricliniques devient difficile, les lamelles polysynthétiques tendant à s'effacer. Toutes ces sections sont envahies par l'épidote en grains dont le développement dans la roche de Bierghes est comparable à celui du même minéral à Quenast ou à Lessines. Ces feldspaths sont en outre très souvent pénétrés de matière chloriteuse et modifiés en kaolin ou en paillettes microscopiques de mica blanc.

Cependant, dans certaines plages feldspathiques moins décomposées, on peut encore distinguer l'orthose en cristaux simples ou maclés suivant la loi de Carlsbad. On s'assure de la détermination comme feldspath monoclinique par les extinctions de sections de la zone $0P.\infty P\infty$ (ph') : elles éteignent parallèlement et perpendiculairement aux fils du réticule. Ces cristaux d'orthose et ceux de plagioclase peuvent atteindre 2 ou 3 millimètres. En moyenne ils sont plus grands que ceux de quartz dans la même roche. Les plagioclases ont conservé dans quelques cas des indices d'une structure zonaire, en même temps que des traces assez nettes de leurs lamelles hémitropes suivant la loi de l'albite; très rarement ils montrent la macle de la péricline. Les extinctions symétriques de deux lamelles hémitropes adjacentes n'ont donné que des résultats peu concluants; on a obtenu 15° à 16° comme angle maximum.

Il est très rare de trouver des plages feldspathiques ayant conservé leur transparence vitreuse. Comme on l'a dit tout à l'heure, ces sections sont criblées de produits secondaires; suivant les traces de clivage, on voit des granules d'épidote soulignant ces solutions de continuité et souvent aussi disposées en chapelet. Quelquefois ils sont répandus sporadiquement dans le centre des sections. La chlorite envahit à son tour ces minéraux; elle s'y montre sous la forme de filaments dans toutes les fentes du cristal. Indépendamment de l'intercalation de la chlorite et de l'épidote, les feldspaths ont subi une kaolinisation profonde qui, dans certains cas, est assez avancée pour avoir déterminé, à l'intérieur des sections, la formation de lamelles microscopiques incolores de mica.

Outre cette altération interne, on observe que l'intégrité des contours n'est pas nettement conservée; les bords des sections sont émoussés; on n'y observe pas de corrosion comme c'est le cas pour le quartz.

Mais il est un autre ordre de faits que présentent les sections feldspathiques de ce porphyre et sur lequel on a déjà attiré l'attention : ce sont les déformations subies par ces minéraux sous l'influence de l'étirement. Il n'est pas rare, en effet, de voir au microscope ces cristaux disloqués : les fragments d'un individu cristallin, reconnaissables par les formes des contours indiquant des pièces de rapport et par les phénomènes optiques montrant une orientation commune, gisent isolés de la plage dont ils faisaient autrefois partie; souvent le cristal a été brisé ainsi en trois ou quatre parties qui, après la rupture, se sont déplacées de quelques centièmes de millimètre. Généralement ces cassures et ces décollements se sont faits suivant les lignes de clivage; dans d'autres cas les feldspaths ont été comme écrasés et les fragments irréguliers qui s'en sont détachés se retrouvent à de petites distances, orientés de façons différentes. Tous les interstices entre ces pièces isolées d'un cristal sont remplis de chlorite; les lamelles de ce minéral secondaire ont cristallisé en se disposant perpendiculairement aux surfaces des cassures.

Le fer titané s'observe en grains nombreux dans toute la roche; les préparations sont parsemées de grains noirs ne présentant presque jamais de contours cristallographiques; ce minéral est très décomposé en leucoxène, dont on observe des enduits blanchâtres à la périphérie des sections d'ilménite; le produit d'altération revêt quelquefois une teinte brunâtre et passe ainsi à la titanite. L'apatite en prismes hexagonaux incolores se montre moins fréquente dans la roche normale de Bierghes que dans celle de Quenast; elle paraît s'être surtout isolée dans la variété plus schistoïde et plus riche en chlorite, dont nous dirons un mot tout à l'heure.

L'épidote dont nous avons indiqué l'abondance dans les sections d'orthose ou de plagioclase semble surtout localisée dans ces minéraux. C'est un fait à rapprocher de ce qui a été dit à propos du rôle de ce minéral dans les diorites quartzifères du Brabant.

L'épidote se montre sous la forme de grains légèrement jaunâtres, presque incolores dans certains cas, pléochroïques, bordés d'une zone un peu foncée. Il est assez rare d'y distinguer des formes cristallines bien nettes, et plus rare encore de reconnaître la disposition fibro-rayonnée. Il est assez intéressant de remarquer l'association fréquente de cette espèce avec les feldspaths; c'est un phénomène qui contraste avec l'apparition de la matière chloriteuse. Celle-ci se découvre partout envahissant les sections feldspathiques et enveloppant comme d'un réseau tous les minéraux constitutifs se ramifiant à l'infini dans la masse fondamentale de la roche.

Cette matière chloriteuse verdâtre est généralement peu foncée, très faiblement pléochroïque, polarisant dans les tons bleus, s'éteignant parallèlement aux lamelles; les sections plus ou moins hexagonales perpendiculaires à cette direction restent éteintes pour une rotation complète. Quelquefois elle offre des agrégats presque aciculaires où des lamelles prennent une disposition plus ou moins fibro-rayonnée. Rarement on observe des formes cristallines pour ce minéral : il a cristallisé d'une manière confuse dans les interstices où il s'est développé comme produit d'altération. Tout fait penser qu'il dérive de la décomposition d'un bisilicate qui pouvait exister autrefois dans cette roche porphyrique; mais, sauf des cas exceptionnels, il est impossible de retrouver dans les nombreuses plages où la matière chloriteuse s'est développée, des contours qui permettent d'affirmer que les sections remplies maintenant par le minéral vert étaient occupées primitivement par une espèce du groupe amphibolo-pyroxénique. Les préparations que nous avons examinées ne nous ont montré que deux sections de chlorite terminées nettement par des contours qu'on pourrait rattacher à ceux que doit donner l'augite. En général donc les formes sont trop vagues pour affirmer, sinon d'une manière très hypothétique, que la matière chloriteuse s'est développée aux points occupés par les bisilicates.

Ce qui n'est pas moins caractéristique pour cette roche et bien significatif pour la place qu'elle doit occuper dans la classification, c'est la structure sphérolithique parfaitement développée à Bierghes. On voit à la lumière ordinaire, dans la masse fondamentale, des plages de moins d'un millimètre affectant une forme circulaire; en certains points ces sections sphériques sont serrées les unes contre les autres, en d'autres elles apparaissent sporadiquement; on voit vaguement, sans l'appareil de polarisation, qu'elles possèdent une structure fibro-radiée; entre les nicols, on constate que la grande majorité, pour ne pas dire toutes, sont des sections de *pseudosphérolithes* formées d'aiguilles de nature hétérogène. Les sphéroïdes, qui constituent souvent une grande partie de la masse fondamentale, ne montrent pas la croix noire avec bras perpendiculaires et les phénomènes de coloration qu'offrirait une section de sphéroïde composée de fibres radiées de nature minéralogique homogène. On observe, au contraire, des figures d'interférence dont les bras peuvent n'être pas perpendiculaires deux à deux, et qui dans certains cas sont au nombre de moins de quatre ou en nombre plus élevé. Il semble naturel d'admettre que ces pseudosphérolithes sont composés d'aiguilles de quartz, entre lesquelles sont intercalées des lamelles feldspalthiques ; cette interprétation, en accord parfait avec la nature de la roche que nous étudions, permet d'interpréter les anomalies optiques qu'offrent les sections de ces sphéroïdes microscopiques.

Il est assez rare de trouver que le centre des petits pseudosphérolithes soit formé par un grain d'une espèce minérale comme le quartz et le feldspath; mais par contre, les sections des grands cristaux porphyriques de la roche, surtout ceux de quartz, sont presque toujours encadrées d'une zone de matière ayant la structure et partant la même composition que les pseudosphérolithes dont il vient d'être question. On distingue autour de chaque cristal de quartz des houppes de cette matière finement fibro-rayonnée ; elles suivent fidèlement les contours les plus capricieux des sections et pénètrent dans toutes les anfractuosités, en conservant à peu près la même épaisseur.

C'est une observation qu'on fait souvent dans les roches porphyriques de la classe des porphyres.

Outre ces formes sphérolithiques, on aperçoit assez souvent des plages de mica blanc plus grandes et plus irrégulièrement terminées que les sphérolithes. Les prismes extrêmement petits qui constituent ces amas incolores sont orientés dans tous les sens et fortement agrégés; ils offrent des tons très vifs à la lumière polarisée et présentent les caractères du mica muscovite : les plages dont il est ici question sont terminées par des courbes plus ou moins irrégulières, rappelant en quelque sorte des formes concrétionnées. Ces sections de mica sont d'ordinaire entourées d'une zone de matière chloriteuse qui en copie exactement les contours.

Nous devons enfin signaler la présence dans le porphyre de Bierghes, de portions qui se distinguent de la roche enveloppante par la couleur de la texture, et qui prennent souvent l'aspect fragmentaire. Il en est qui se séparent de la masse principale par leur nuance d'un gris ou d'un vert jaunâtre assez clair et qui sont dues évidemment (comme à Quenast)à des portions felsitiques, pauvres en chlorite et riches en grains d'épidote. D'autres, au contraire, possèdent une teinte notablement plus foncée que la roche normale. On doit ranger dans cette catégorie des portions visiblement formées de la masse fondamentale felsitique, avec retrait de la plupart des ségrégations feldspathiques et des dérivés de couleur claire (épidote, talc et mica). Mais, parmi ces masses enclavées, il en est d'une nature différente. Ainsi nous avons recueilli dans un banc qui n'est plus visible aujourd'hui (mars 1883), banc situé à 60 mètres environ de la paroi terminale de la carrière au nord-est, des portions d'un vert foncé, présentant à la loupe un aspect grano-cristallin, qui n'est pas celui de la roche ordinaire de Bierghes, et qui montre, dans les préparations microscopiques, des caractères très différents de ceux que nous avons indiqués jusqu'à présent.

Les lames minces taillées dans ces fragments hétérogènes permettent de voir que la masse fondamentale n'est pas représentée d'une manière sensible; les sections feldspathiques refoulent pour ainsi dire celles de quartz; elles s'y montrent plus prismatiques que dans le porphyre normal; les sphérolithes tendent à disparaître; on observe aussi un alignement assez bien marqué des minéraux constitutifs, indiqué par le parallélisme plus ou moins prononcé des lamelles de feldspath. La pâte a disparu ou elle est entièrement remplacée par la matière chloriteuse, qui envahit tout l'espace compris entre les cristaux. Ce que nous venons d'indiquer suffit pour montrer qu'à la structure porphyrique tend à se substituer celle des diabases; mais, ajoutons-le, la transition à ce type de roche n'est pas complète; nous n'avons jamais vu dans les préparations en question, pas plus que dans celles du porphyre proprement dit, des sections que l'on pourrait considérer comme se rapportant à l'augite; le quartz y conserve encore les caractères signalés pour la roche normale, et nous y constatons en outre la présence de l'orthose.

Nous avons cru reconnaître à diverses reprises, parmi les blocaux accumulés dans les énormes déblais qui entourent le champ d'exploitation, des taches sombres qui nous rappelaient les fragments précités à *texture diabasique*. Les parties semblables doivent être fréquentes dans les porphyres de Bierghes.

Il reste à indiquer, en terminant la description microscopique de la roche, ce que nous montrent les lames minces taillées dans les portions chloriteuses de la variété schistoïde sur laquelle on a insisté plus haut. Ces échantillons à cassure lamellaire et tranchante, présentant l'aspect d'une ardoise verdâtre et dont nous attribuons certains caractères de structure et de composition minéralogique au laminage, ont fourni des préparations essentiellement formées d'un minéral chloriteux. Ces plages verdâtres ou vert bleuâtre assez étendues sont constituées par des lamelles irrégulières empâtées dans le sens du feuilletage. Sauf le développement qu'elles prennent dans les portions schistoïdes de la roche de Bierghes, on peut leur appliquer tout ce qu'on a dit des caractères du même minéral dans la description micrographique des échantillons porphyriques. L'agencement de ces lamelles indique qu'elles sont en rapport avec la division facile en un sens de la roche; elles affectent une disposition rappelant assez bien celle du même minéral dans les phyllades. Quant aux feldspaths, on n'en voit plus guère de trace; les derniers débris de ces minéraux sont noyés dans la matière chloriteuse ou transformés en lamelles micacées incolores enchevêtrées dans tous les sens. Ces petites paillettes de mica blanc prennent, après la chlorite, la part la plus considérable à la constitution de cette variété chlorito-schisteuse du porphyre. Elles y offrent des plages isolées d'assez grandes dimensions, qui ont été formées, selon toute probabilité, aux dépens de l'élément feldspathique à la suite du laminage. On distingue cette matière micacée de la chlorite par le fait que la première est incolore, qu'elle montre avec l'appareil de polarisation des teintes d'une très grande vivacité. Les individus qui constituent ces plages de mica sont d'habitude extrêmement petits et ne s'individualisent qu'à l'aide des plus forts grossissements. Le quartz est le seul élément de porphyre que l'on retrouve ici avec les caractères indiqués dans la description de la roche massive de Bierghes. On le voit dans les parties schistoïdes avec les mêmes formes corrodées, les mêmes inclusions et ses cassures régulières. Les sphérolithes ont entièrement disparu ou du moins sont-ils extrêmement rares. C'est le contraire pour l'apatite, dont le nombre des sections microscopiques tend à augmenter; les petits prismes incolores de ce minéral sont souvent groupés au nombre de 2 ou 3 dans les parties chloriteuses. L'épidote et le fer titané avec ses produits de décomposition se retrouvent ici identiquement les mêmes que dans la roche normale.

Dans la description lithologique qu'on vient de lire, nous rapportons la roche de Bierghes aux porphyres quartzifères. Nous avons indiqué incidemment quelques détails caractéristiques de structure et de composition qui sont propres aux roches de ce type. Nous allons les grouper et justifier ainsi la détermination pétrographique adoptée.

Si l'on compare, quant au nombre les sections d'orthose que nous montrent les lames minces à celles de plagioclase, on trouve que les premières dominent incontestablement; si l'on tient compte en outre du quartz avec le facies que nous avons décrit et de la structure sphérolithique, si remarquablement développée dans la masse fondamentale et autour des sections quartzeuses, on est amené à constater que toutes les affinités de la roche en question sont avec les roches orthosées quartzifères à structure porphyrique. D'un autre côté, la présence des plagioclases et de la matière chloriteuse, qui pourrait provenir de l'altération d'un minéral pyroxénique, semble la relier à la série des porphyrites quartzifères, c'est-à-dire aux équivalents porphyriques des diorites micacées quartzifères. Ce rapprochement avec les porphyrites se fait d'autant plus facilement que la roche de Bierghes offre certaines analogies de gisement et de composition avec les diorites quartzifères de Quenast, de Lessines ou du champ S^t-Véron à Lembecq. Parmi les analogies de composition, nous nous bornons à indiquer ici l'une des plus saillantes : le remarquable développement d'épidote dans ces masses éruptives.

Mais, pour déterminer la roche de Bierghes comme l'équivalent porphyrique des diorites du Brabant, pour la ranger, en d'autres termes, avec les porphyrites, les plagioclases devraient jouer dans la roche un rôle que nous ne leur avons pas reconnu. Il faudrait en outre ne pas tenir un juste compte des pseudosphérolithes, dont la présence dans une porphyrite serait presque aussi insolite que le développement du quartz en individus cristallisés, tels que nous les constatons à Bierghes. On sait en effet que les porphyrites, malgré la teneur élevée en silice qu'elles peuvent atteindre quelquefois, ne présentent qu'exceptionnellement le quartz sous cette forme. En envisageant comme nous venons de le faire le problème, toujours assez difficile, de la classification de cette roche si profondément altérée, la détermination comme porphyre quartzifère nous paraît justifiée.

Dans son remarquable mémoire sur la structure microscopique des roches acides anciennes (1), M. Lévy a groupé avec les porphyres anthraxifères les masses de Lessines et de Quenast. Ce savant les envisage donc comme appartenant à la série des porphyres noirs, dont les coulées s'intercalent dans les couches les plus inférieures du terrain houiller. Nous avons toute raison de penser qu'il rattacherait au même groupe la roche de Bierghes, dont les affinités avec ces porphyres anthraxifères sont peut-être mieux indiquées encore que pour les roches du Brabant qu'il comprend dans ce groupe. Cette assimilation des masses éruptives les plus considérables de la Belgique aux filons anthraxifères de France nous amène à toucher la question d'âge géologique du porphyre de Bierghes. Sans vouloir nous prononcer d'une manière trop positive à cet égard, à cause des difficultés que présentent les conditions du gisement des roches éruptives du Brabant, on peut toujours se demander si les analogies de structure et de composition que présentent quelques-unes de ces roches avec les porphyres anthraxifères du célèbre lithologiste français suffisent pour établir le synchronisme des *porphyres noirs* de M. Lévy et des roches à structure porphyrique qui affleurent dans le terrain silurien de Belgique. Nous sommes les premiers à admettre qu'on doive se servir des particularités de structure et de composition, comme indices, pour établir d'une manière générale l'âge de ces roches : ainsi les caractères cristallonomiques et les systèmes de cassure du quartz du porphyre de Bierghes, le développement du minéral chloriteux qui envahit la pâte et les éléments constitutifs, l'extrême abondance d'un autre produit secondaire : l'épidote, sont des faits qui nous paraissent parler hautement en faveur de l'ancienneté de cette roche. Mais, pas plus que la structure sphérolithique, ils ne permettent de resserrer l'apparition des masses éruptives du Brabant dans les limites assez étroites qu'on serait porté à leur assigner par comparaison avec les porphyres analogues d'autres régions et dont l'âge anthraxifère est établi.

---

(1) *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 1875, p. 207.

De son côté M. Rosenbusch (1) a rattaché les roches de Quenast et de Lessines au groupe des épidiorites de M. Gümbel (2). On sait que le géologue bavarois a séparé des diorites proprement dites, les épidiorites qui forment des filons peu épais dans les couches cambriennes ou siluriennes inférieures, et qui sont caractérisées par l'amphibole fibreuse pléochroïque, par des plagioclases en plages plus ou moins irrégulières ou prismatiques, par la chlorite, le fer titané souvent altéré, la magnétite, la pyrite et l'apatite. Les rapprochements que nous avons faits entre la roche de Bierghes et celles de Quenast et de Lessines, rapportés aux épidiorites, pourraient bien conduire à considérer la roche que nous avons décrite comme se rattachant au type porphyritique des épidiorites; mais, si, comme paraissent le montrer les recherches récentes, les dernières n'étaient que des diabases amphibolisées, cette désignation d'épidiorite ne pourrait être maintenue; car pour toutes les roches du Brabant dont il s'agit, nous ne retrouvons pas la structure des diabases; les analogies de structure sont, au contraire, nettement prononcées dans le sens des roches porphyriques, et, pour certains cas, des diorites porphyriques. C'est un caractère qu'il nous paraît important de ne pas perdre de vue et qui distingue l'ensemble des masses plutoniennes qui affleurent dans la partie la plus ancienne du massif silurien du Brabant.

---

(1) ROSENBUSCH, *Mikroskopische Physiographie der massigen Gesteine*, p. 272.

(2) GÜMBEL, *Die palæolitischen Eruptivgesteine des Fichtelgebirges*, Munich, 1874.

Comme nous l'indiquions ci-dessus, nous sommes portés à croire que l'apparition de cette roche, comme celle des roches analogues du Brabant, dans les couches qui la renferment, pourrait dater de la période silurienne. Cette interprétation, que rien ne vient contredire au point de vue stratigraphique et lithologique, conduit à admettre en même temps que ces masses éruptives doivent avoir été soumises aux mêmes actions métamorphiques que celles subies par les sédiments anciens que renferment ces filons. On expliquerait ainsi les modifications profondes des roches plutoniennes du Brabant, modifications qui sont à mettre en rapport avec la formation de l'axinite, de l'épidote, de la tourmaline, de la muscovite, de l'asbeste et, à Quenast et à Lessines, avec le développement du remarquable groupe de minéraux que recèlent les fissures des quartzites de Nil-S^t-Vincent, avec la formation des silicates et des métalloxydes des schistes siluriens de cette région.

Nous avons dit plus haut que la vraie nature des joints avec pendage au nord-est, qui dominent dans la carrière de Bierghes, et que nous avons appelés, pour plus de simplicité, des couches, peut être mise en question. Quand il s'agit des roches éruptives, l'expression de *couches*, toujours plus ou moins impropre, ne peut plus désigner que les coulées successives (couches *effusives* de Naumann), ou l'empilement des débris meubles de précipitation. Or, à Bierghes, vu notre ignorance des relations stratigraphiques du massif avec le terrain silurien, et l'irrégularité des bancs avec interpositions schisteuses, nous ne pouvons affirmer ni la direction, ni l'existence même des coulées et des nappes. Nous pouvons chercher seulement à y trouver certains modes de division, propres aux roches éruptives. Aujourd'hui, nous penchons fortement à croire que le principal système de bancs ne constitue pas des couches, c'est-à-dire des plaques cristallines répondant aux apports consécutifs de la masse ignée, mais plutôt un système de joints transversaux, produits à l'origine par le retrait de la matière éruptive et profondément modifiés par les phénomènes mécaniques et les transformations minéralogiques qui s'y sont passés.

Il est impossible, en effet, de n'être pas frappé de la ressemblance que présentent ces bancs de porphyre, dans les entailles où ils sont mis bien à jour, avec les bancs à structure prismatique ou colonnaire, si remarquablement développés dans les carrières de Lessines et sur lesquels nous avons insisté dans un mémoire antérieur (1). Comme exemple à l'appui, nous indiquerons les escarpements formant la paroi sud-sud-est de l'ancienne exploitation, et mieux encore, la partie du massif central qui s'élève du fond de l'excavation comme un mur de séparation entre l'ancienne et la nouvelle carrière, et qui a été délaissée, pensons-nous, à cause de la multiplicité des lits chlorito-schisteux. On remarque en cet endroit, comme en plusieurs autres du même gisement, que les joints d'apparence colonnaire sont coupés normalement à l'axe des prismes par d'autres plans de séparation ou de délit, espacés, suivant les cas, les uns des autres, par les intervalles de 1 mètre, $1^{m},50$, 2 mètres au plus. Ces délits ne sont pas toujours tracés d'une manière très distincte, quoiqu'on les retrouve plus ou moins marqués dans les diverses parties de l'exploitation. De plus, ils ne se poursuivent pas toujours sur une longueur notable : ce qui, selon nous, doit être attribué généralement à des failles assez fréquentes accompagnées de rejet et qui se sont produites dans le sens même de l'axe des prismes. A part quelques irrégularités, ces délits transversaux aux prismes du porphyre inclinent en ondulant vers l'ouest-sud-ouest, avec une pente d'ensemble de 15° à 20°.

---

(1) *Op. cit.*, p. 24.

Il n'est guère d'endroits dans la carrière où la surface des délits précités soit mise à découvert ou accessible. Elle l'est sur peu de mètres carrés au bord nord-ouest de l'escarpement rocheux qui coupe en deux l'ensemble de l'excavation. On peut s'assurer en ce point que l'agencement mutuel des bases prismatiques du porphyre rappelle les espèces de carrelages que nous avons figurés dans la description des diorites de Lessines. Dans cette comparaison avec Lessines, il faut noter toutefois qu'à Bierghes, les prismes sont généralement plus grands, et surtout assument des dimensions beaucoup plus variées, et enfin que leurs sutures sont plus ou moins losangiformes, la petite diagonale du losange étant normale au plan de feuilletage du porphyre. Cette disposition rhomboïdale des blocs porphyriques se reconnaît fréquemment dans les masses abattues par les ouvriers et dépecées par eux. On voit très bien aussi que les enduits et feuillets chlorito-schisteux se sont particulièrement développés le long des faces prismastiques. Souvent les prismes sont plus ou moins entourés d'une sorte d'étui chlorito-schisteux, ce qui s'explique bien facilement dans la doctrine du métamorphisme mécanique que nous appliquons ici, puisque c'est précisément suivant les joints prismatiques que se sont opérés le plus de frottements, de glissements et de failles avec rejet, comme on s'en convainc par un examen, même rapide, de la carrière de Bierghes.

En somme, ces observations nous conduiraient à admettre que la structure colonnaire ou prismatique s'est produite à divers degrés et par refroidissement dans les porphyres de Bierghes, et que plus tard le jeu mutuel des prismes y a facilité le clivage et les autres phénomènes curieux qu'ils présentent aujourd'hui.

Quant aux caractères de structure que nous montrent les lits chlorito-schisteux qui s'entrelacent dans la roche porphyrique, on pourrait les rapprocher de ceux des couches stratifiées; mais ces rapprochements, qui sont vrais au point de vue des formes, ne doivent pas tromper sur l'origine des masses rocheuses. Dans l'état des connaissances lithologiques, nous ne pouvons plus confondre ces modifications de texture avec des alternances de sédimentation. On ne peut hésiter à faire dépendre tous ces entrelacements schisteux qui serpentent dans le massif de Bierghes, des pressions, laminages, broiements d'origine mécanique qui s'y sont passés depuis la première consolidation du porphyre, ces diverses actions mécaniques, bien entendu, ayant été accompagnées ou suivies de changements dans la composition minéralogique primitive.

Cela est démontré : 1° par le passage graduel, dans beaucoup de circonstances, de la roche porphyrique normale aux lits d'aspect purement schisteux qui y serpentent: les ségrégations cristallines telles que l'orthose et les plagioclases disparaissant peu à peu dans le schiste, et les plus dures, comme le quartz, y demeurant les dernières; 2° par la distribution même des portions les plus schisteuses ou phylladeuses au sein de la formation porphyrique, où elles ne constituent jamais de véritables couches, mais des feuillets généralement très minces, essentiellement irréguliers, s'arrêtant souvent brusquement, toujours appliqués contre des joints et particulièrement contre ceux qui semblent coïncider avec des directions privilégiées de frottement et de glissement ; 3° par le rapport intime qu'on observe entre ces enveloppes feuilletées et les membranes chloriteuses ou micacées qui produisent la texture feuilletée que nous avons décrite et signalée comme le caractère invariable de cette roche, même dans les portions les plus nettement porphyriques. Or, cette texture feuilletée est prouvée postérieure à la consolidation des cristaux. C'est un phénomène de métamorphisme mécanique, qui correspond parfaitement au feuilletage oblique propre à toutes les couches siluriennes du Brabant, qu'elles soient schisteuses, comme dans les séries de Tubize, d'Oisquercq et de Gembloux, ou bien feldspathiques, comme à la station de Rebecq, Hennuyères, Fauquez, Grand-Manil, Monstreux et Nivelles; 4° enfin, par les cassures et fragmentations que le microscope révèle à chaque instant dans les cristaux primordiaux du porphyre, ainsi que par les transformations plus ou moins avancées qu'il accuse chez la plupart de ces mêmes minéraux, en chlorite et en diverses autres phyllites qui constituent la matière fondamentale des lits phylliteux.

C'est pourquoi nous considérons le massif porphyrique exploité à Bierghes comme un des cas remarquables qu'on puisse voir du métamorphisme de structure chez une roche éruptive, et comme l'exemple le plus grandiose que nous en connaissions, parmi ceux que nous présentent les terrains anciens de la Belgique et des Ardennes, puisqu'il s'agit là d'une zone de roches feldspathiques dont la largeur dépasse 300 mètres à l'affleurement.

Sur la tension des vapeurs saturées. — Modification à apporter à la loi de Dalton; par P. De Heen, correspondant de l'Académie.

On sait que la chaleur de vaporisation peut se représenter par la formule

$$L = \frac{T}{E} u \frac{dp}{dt},$$

dans laquelle u désigne le volume spécifique de la vapeur, T la température absolue, E l'équivalent mécanique de la chaleur et $\frac{dp}{dt}$ l'accroissement de tension de vapeur pour une variation de température de 1°.

Si nous désignons par δ_0 le poids spécifique absolu de l'hydrogène à la température de la glace fondante sous la pression normale p_0 et par M le poids moléculaire,

$$u = \frac{1}{\delta_0 M} \frac{p_0}{p} \frac{T}{273}.$$

$$LM = \frac{p_0}{273\delta_0 E} \frac{T^2}{p} \frac{dp}{dt}.$$

Et si l'on désigne par T_0 la température d'ébullition sous la pression p_0, pour cette température on a simplement

$$LM = \frac{1}{273\delta_0 E} T_0^2 \left(\frac{dp}{dt}\right)_0.$$

Mais on sait que d'après Dalton toutes les vapeurs auraient la même force élastique maximum à des températures également éloignées des points d'ébullition. Il en résulterait que $\left(\frac{dp}{dt}\right)_0$ serait constant et que les chaleurs latentes moléculaires LM, mesurées aux températures d'ébullition normales, seraient proportionnelles au carré de ces températures. Le quotient $\frac{\mathrm{LM}}{\mathrm{T}^2_0}$ serait donc le même pour tous les corps.

Telle est la conclusion à laquelle est arrivé **M.** Bouty (*).

Voyez dans le tableau ci-contre les valeurs qui permettent de constater jusqu'à quel point cette loi se vérifie.

Il est inutile de dire que les divergences que l'on observe entre les valeurs de $\frac{\mathrm{ML}}{\mathrm{T}^2_0}$ sont énormes, elles sont de plus loin de pouvoir s'expliquer par les écarts qui existent entre les densités de vapeur calculées et observées. Il importe donc de chercher ailleurs la cause de ces anomalies.

M. Trouton, recherchant s'il n'existerait pas quelque relation empirique entre la température absolue d'ébullition et la chaleur de vaporisation, trouve qu'il faut écrire

$$\frac{\mathrm{ML}}{\mathrm{T}_0} = \mathrm{const}\ (^{**});$$

relation qui est sensiblement vérifiée par l'expérience, ainsi qu'on peut s'en convaincre par les chiffres du tableau.

On ne saurait donc admettre la loi de Dalton qui peut s'exprimer en écrivant

$$\left(\frac{dp}{dt}\right)_0 = \mathrm{const.},$$

car la loi de M. Trouton exige la relation

$$\mathrm{T}\left(\frac{dp}{dt}\right)_0 = \mathrm{const.}$$

Donc, *si l'on prend pour origine la température d'ébullition des liquides que l'on considère, la variation de tension de vapeur correspondant à une variation de température déterminée est en raison inverse de la température absolue.*

(*) *Journal de physique,* 1885, p. 26.

(**) *Phil. Mag.* (5), t. 18, pp. 54-57. 1884.

LIQUIDES.	CHALEUR latente.	POIDS moléculaire.	TEMPÉRATURE d'ébullition.	TEMPÉRATURE absolue d'ébullition.	VALEURS DE $\frac{ML}{T_0^2}$.	VALEURS DE $\frac{ML}{T_0}$.
Eau	537	18	100	373	0,069	25,80
Alcool méthylique	263,7	32	55	328	0,078	25,72
Alcool éthylique	202	46	79	352	0,075	26,34
Alcool amylique	121	88	134	407	0,064	26,16
Alcool cétylique	58,7	242	350	623	0,036	22,80
Acide formique	120,7	46	100	373	0,066	24,6
Acide acétique.	101,9	60	116	389	0,062	24
Acide butyrique	114,7	88	162	435	0,053	23,18
Acide valérique	103,5	102	175	448	0,052	23,56
Iodure de méthyle	46,1	142	42	315	0,066	20,76
Iodure d'éthyle	46,9	156	72	345	0,061	21,18
Formiate de méthyle . . .	117,1	60	33	306	0,075	22,96
Formiate d'éthyle	105,3	74	55	328	0,072	23,76
Acétate de méthyle	110,2	74	59	332	0,074	24,54
Acétate d'éthyle	99	88	75	348	0,071	24,90
Chlorure d'éthyle	93	64,5	10	283	0,074	21,2
Chloroforme	61	119,5	62	335	0,065	21,74
Tétrachlorure de carbone . .	47	154	78	351	0,058	20,62
Trichlorure de phosphore. .	51	137,5	73,8	346	0,062	21,50
Chlorure d'arsenic	46	181,5	132	405	0,050	20,60
Tétrachlorure d'étain . . .	30,5	260	114	387	0,053	20,48
Acide sulfureux	94	64	—10	263	0,089	22,98
Sulfure de carbone	86,7	76	43	316	0,066	20,84
Éther	91,1	74	34	307	0,071	21,94
Oxyde d'amyle.	69,4	158	176	449	0,054	24,40
Acétone	129,7	58	56,3	329,3	0,069	22,84
Benzine	94,2	78	80	353	0,062	20,20
Butyrate de méthyle . . .	87,3	102	101	374	0,063	23,80
Térébenthine	68,7	136	161	434	0,050	21,56
Oxalate d'éthyle	72,7	146	184	457	0,058	23,22
Brome (Br_2)	45,9	160	63	336	0,065	21,80
Iode (Io_4)	23,9	508	200	473	0,054	25,60

Voici les données que nous possédons pour la vérification directe de notre loi :

SUBSTANCES.	VALEURS de $T\left(\frac{dp}{dt}\right)_0$.	VALEURS de $\left(\frac{dp}{dt}\right)_0$.
Éther.	8360	27 0
Alcool	10640	30,
Chloroforme	8420	25,3
Acétone	8603	26,01
Chlorure de carbone	8056	22,9
Sulfure de carbone	7904	24.6
Mercure.	8816	14,2
Eau	10138	27,19

On constate que les valeurs de $\left(\frac{dp}{dt}\right)_0$ varient du simple au double, alors que les valeurs de $T_0\left(\frac{dp}{dt}\right)_0$ seraient rigoureusement constantes s'il n'existait de légers écarts pour l'eau et pour l'alcool dont l'instabilité physique nous est démontrée par un grand nombre de faits.

Remarquons que la relation énoncée plus haut permet de déterminer approximativement la constitution des vapeurs saturées ; c'est ainsi qu'elle assigne à la vapeur d'iode prise à 200° la formule Io_4.

Ces considérations nous permettent enfin d'interpréter d'une manière théorique des relations que nous avons trouvées précédemment.

Nous avons constaté dans notre *Essai de Physique comparée* (*) que le travail moléculaire est constant pour les corps appartenant à une même série homologue. D'autre part nous avons établi que ce travail se compose de

---

(*) Voir le chapitre Chaleur spécifique, p. 39.

deux termes dont l'un est égal à $1{,}333\,\alpha_0\,\rho_0\,M$, α_0 et ρ_0 désignant respectivement le coefficient de dilatation et la chaleur latente interne de vaporisation. Ce produit représente la chaleur latente de dissociation physique. L'autre terme δ représente *la chaleur latente de dissociation chimique* (*). Or ces deux quantités étant absolument indépendantes l'une de l'autre, on ne peut admettre qu'il s'établisse entre elles une compensation ayant pour effet de maintenir leur somme constante. Il faut donc admettre que chacune d'elles prise isolément est également constante.

Voici les faits qui permettent de vérifier ces prévisions :

SUBSTANCES.	CHALEURS de vaporisation moléculaire (**).	COEFFICIENT de dilatation.	PRODUIT.
Formiate de méthyle . . .	7	0,001436	0,0100
Acétate de méthyle	7,9	0,001341	0,0105
Butyrate de méthyle. . . .	8,9	0,001196	0,0106
Formiate d'éthyle.	7,8	0,001324	0,0103
Acétate d'éthyle	8,6	0,001287	0,0112
Alcool méthylique	8,45	0,001149	0,0097
Alcool éthylique	9,80	0,00104	0,0102
Alcool amylique	10,70	0,000912	0,0097
Iodure de méthyle	6,54	0,00126	0,0082
Iodure d'éthyle	7,31	0,00114	0,0083

(*) Voir *Premier essai de Théorie des Liquides.* (Annales de chimie et de physique, 1885.)

(**) La chaleur de vaporisation prise à la température d'ébullition se confond sensiblement avec la chaleur latente interne de vaporisation prise à 0°. C'est pourquoi nous croyons pouvoir employer cette première quantité comme telle.

Mais d'autre part nous avons :

$$\frac{M\rho}{T_0} = \text{const.}\ (^*).$$

On a donc nécessairement la relation

$$\alpha = \frac{\text{const.}}{T_0} \quad \text{ou} \quad \alpha T_0 = \text{const.},$$

c'est-à-dire que *pour les corps appartenant à une série homologue le produit du coefficient de dilatation par la température absolue d'ébullition est constant.*

Telle est la loi dont nous avons démontré l'exactitude dans notre mémoire sur la dilatation des liquides (**). Constatons qu'elle devient ici une conséquence de la théorie.

(*) Dans la première partie de cette note nous avons considéré la chaleur de vaporisation L qui comprend la chaleur employée à vaincre la pression extérieure, ici nous ne considérons que la chaleur ρ qui se rapporte exclusivement au travail intérieur.

Nous allons démontrer que si $\frac{ML}{(T)_0}$ est une quantité constante $\frac{M\rho}{(T)_0}$ est également constant. En effet :

$$\rho = ATu\frac{dp}{dt} - uAp.$$

Et si l'on fait subir à cette équation les mêmes changements que ceux que nous avons fait subir à l'équation dans laquelle intervient L, on obtient

$$\rho M = \left[T_0^2\left(\frac{dp}{dt}\right)_0 - T_0 p\right]\frac{p_0}{273\delta_0 E p}$$

ou

$$\frac{\rho M}{T_0} = \left[T_0\left(\frac{dp}{dt}\right)_0 - p\right] \times \text{const.}$$

Or p est constant, par conséquent $\frac{\rho M}{T_0}$ l'est également si l'on admet la relation $T_0\left(\frac{dp}{dt}\right)_0 = \text{const.}$

(**) *Mémoires couronnés et autres Mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique*, t. XXXI, 1880.

Note cristallographique sur la chaux carbonatée de Blaton;

par F. Sansoni, professeur à l'Université de Pavie.

Parmi les échantillons de calcite de la collection du Musée d'histoire naturelle de Bruxelles, se trouvaient quelques cristaux de Blaton, auxquels M. Renard avait reconnu la présence de faces qu'il croyait nouvelles pour cette espèce. A la demande de M. le professeur Groth, ces beaux spécimens me furent confiés pour en faire l'étude de détail et pour comprendre leur description dans le travail monographique que j'avais entrepris sur la cristallographie de la calcite. Les échantillons qui font l'objet de cette notice proviennent de géodes du calcaire carbonifère de Belgique et furent recueillis à Blaton il y a quelques années.

Les quatre cristaux qui m'ont été donnés comme sujet d'étude par M. Renard sont remarquables par leur volume; deux seulement se prêtent à des mesures goniométriques; le plus gros atteint environ 6 centimètres sur l'axe principal et $3^{cm},5$ sur le plan principal de symétrie; l'autre n'est qu'un peu plus petit. Ils sont parfaitement développés de tous côtés. Leur couleur est jaune-miel; ils sont transparents et doués d'un éclat vitreux qui n'a pas la même intensité sur toute l'étendue de leur surface. Ces échantillons, même ceux qui ne sont pas mesurables, affectent tous la forme scalénoédrique déterminée par la prédominance de la forme R3 $(21\bar{3}1)$. Sur les faces de cette forme sont implantés de nombreux et très petits cristaux blancs, vitreux, très luisants, transparents, tous de forme semblable et peu profondément attachés sur les faces mêmes. Ils sont aussi constitués par du calcaire; leur forme cristalline résulte de la combinaison R3 $(21\bar{3}1)$ — 2 R $(02\bar{2}1)$ — R $(01\bar{1}1)$. Pour quelques-uns, dont les dimensions sont un peu plus grandes, on reconnaît une trace du rhomboèdre 4 R $(40\bar{4}1)$.

Les deux gros cristaux, étudiés au goniomètre, offrent respectivement la combinaison des formes suivantes, disposées successivement selon leur développement.

Premier cristal (fig. 1) :

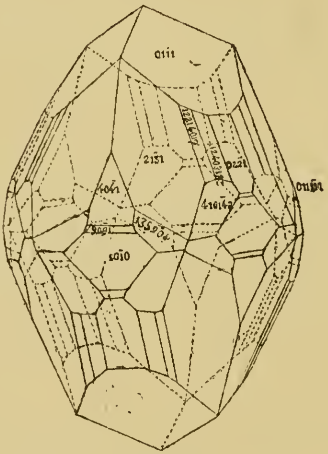


Figure 1.

R3,	— R,	∞ R,	4R,	— $2R^{7/3}$,	— 2R,
$21\bar{3}1$	$01\bar{1}1$	$10\bar{1}0$	$40\bar{4}1$	$4\ 10\ \overline{14}\ 3$	$02\bar{2}1$
$^5/_2$ R2,	$^{28}\vert_{23}$ $R^{18/7}$,	$^{16}/_{17}$ $R^{5/2}$,	9R,	— 11R.	
$15\ 5\ \overline{20}\ 4$	$12\ 40\ \overline{52}\ 25$	$12\ 28\ \overline{40}\ 17$	$90\bar{9}1$	$0\ 11\ \overline{11}$	

Second cristal (fig. 2) :

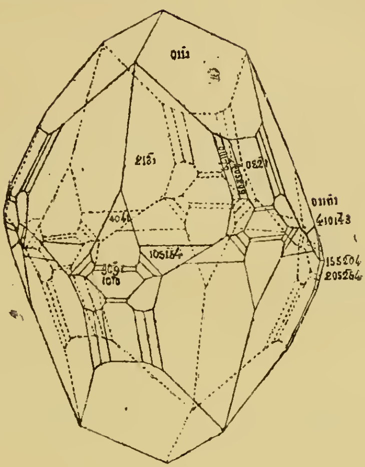

01$\bar{1}$1
2$\bar{1}\bar{3}$1
02$\bar{2}$1
01 11 $\overline{11}$ 1
4 10 $\overline{14}$ 3
4041
10 5 $\overline{15}$ 4
9091
1010
15 5 $\overline{20}$ 4
20 5 $\overline{25}$ 4

Figure 2.

$R3$	$-R$	∞R	$4R$	$-2R^{7}/_{3}$	$-2R$,
$21\bar{3}1$	$01\bar{1}1$	$10\bar{1}0$	$40\bar{4}1$	$4\ 10\ \overline{14}\ 3$	0221
${}^{5}/_{4}R3$,	${}^{5}/_{2}R2$,	${}^{15}/_{4}R^{5}/_{3}$,	$-{}^{4}/_{3}R^{5}/_{3}$,	$-{}^{5}/_{7}R^{17}/_{5}$,	
$01\ 5\ \overline{15}\ 4$	$15\ 5\ \overline{20}\ 4$	$20\ 5\ \overline{25}\ 4$	$4\ 16\ \overline{20}\ 9$	$6\ 11\ \overline{17}\ 7$	
		$9R$,	$-11R$.		
		$90\bar{9}1$	$0\ 11\ \overline{11}\ 1$		

L'extension et l'apparence de chaque forme se maintiennent constantes dans les deux cristaux ; je crois utile de m'arrêter sur ces points.

R3 (21$\bar{3}$1).

Scalénoèdre dominant à faces presque toujours parfaitement développées, très luisantes, ayant à peu près la même extension sur tous les côtés du cristal. Les mesures donnent des valeurs très proches de celles que l'on obtient par le calcul.

— R $(01\bar{1}1)$.

Ce rhomboèdre est très développé; comme ses faces sont très courbes et presque ternes, il ne peut pas être déterminé avec une exactitude suffisante, pas même dans les petits individus. Les valeurs obtenues, dans huit incidences, pour l'angle — R : — 2R $(01\bar{1}1 : 02\bar{2}1)$, oscillent entre les limites 17° — 19°,25′ avec une moyenne de 17°50′, tandis qu'on calcule pour cet angle la valeur 18°.20′.40″; on ne peut donc pas fonder la détermination d'une forme sur des données aussi incertaines, mais on doit aussi considérer comme approximative la valeur que nous admettons.

Ce sont ces deux formes qui atteignent le plus grand développement dans les plus gros cristaux aussi bien que dans les plus petits, qui sont probablement de seconde formation.

— 2R $(02\bar{2}1)$.

Ce rhomboèdre montre sur toutes ses faces, uniformes et planes, un éclat que l'on n'observe pas pour les autres formes. En outre on y voit presque toujours une excavation longitudinale, très irrégulière, qui court parallèlement à l'arête de combinaison R3 : 2R $(21\bar{3}1 : 02\bar{2}1)$. Cette gouttière se montre plus élargie et plus profonde à la partie moyenne que vers l'extrémité. A l'aide de la loupe on aperçoit sur ses parois la même allure que dans les trémies, et l'on distingue ainsi clairement les couches de substance superposées parallèlement aux facettes de la forme R3. Ces couches, partant des plus inférieures, s'éloignent peu à peu de l'arête aiguë, qu'elles auraient dû former par leur rencontre. Cette excavation à trémie n'est pas manifeste dans le plus grand nombre de cas, parce qu'elle a été partiellement ou entièrement remplie par du calcaire qui s'y est déposé après coup; cette dernière substance est toujours d'une couleur jaune-miel plus limpide et plus luisante. C'est précisément à cette substance de déposition secondaire que les faces doivent leur éclat caractéristique. Sur les faces de cette forme on peut suivre dans les deux cristaux les phases successives du remplissage et de la formation des faces. Cette formation s'arrête dans quelques cas à ses débuts, elle est rarement complète; toutefois elle s'est toujours accomplie plus rapidement vers les extrémités des faces. Des raies très régulières parallèles à l'excavation peuvent nous rappeler les intervalles existant entre les couches d'accroissement. Ces faits nous offrent un exemple très instructif d'un des modes suivis par la nature pour donner naissance aux facettes modificatrices.

$\infty R\,(10\bar{1}0)$.

Faces bien définies et planes ayant le même éclat que celles du scalénoèdre dominant; dans le plus gros cristal elles sont moins étendues.

$4R\,(40\bar{4}1)$.

Rhomboèdre très étendu ayant des faces planes et réfléchissantes.

$-2R^{7}/_{3}\,(4\ 10\ \overline{14}\ 3)$.

Scalénoèdre très développé, avec faces légèrement courbées et à demi opaques. Cette forme semblait d'abord être comprise dans la zone $\infty R : R3\ (01\bar{1}0 : 21\bar{3}1)$; malgré la courbure, il se vérifia au goniomètre une déviation constante. Il paraît au contraire hors de doute que cette forme appartient aux arêtes latérales de — 2R $(02\bar{2}1)$; et c'est parallèlement à l'axe de cette zone que la courbure des faces se vérifie. Cela étant, tandis que l'on pouvait constater l'exactitude de ladite zone, il était difficile d'ailleurs d'effectuer dans le même sens un mesurage, puisqu'il se produisait par réflexion une image continue, ayant la même intensité. Cette forme n'a pas jusqu'à présent été observée dans le spath calcaire.

$^5/_2 R^2 (15\ 5\ \overline{20}\ 4)$.

Scalénoèdre que présentent seulement les deux gros cristaux. Ces faces sont planes, mais peu réfléchissantes; c'est ce qui a rendu nécessaire l'emploi de la lunette d'observation δ (1) du goniomètre de Fuess, dont on s'est servi pour cette étude dans le but d'obtenir des images réfléchies mieux circonscrites. C'est aussi pour cette raison que la différence entre les valeurs fournies par les mesures et celles résultant du calcul est considérable. Le volume des cristaux rendait très difficile d'exécuter plusieurs mesures de contrôle sur les faces contiguës. D'ailleurs cette forme étant déjà connue pour le spath calcaire (2), il a semblé à l'auteur que si l'on tient compte surtout de l'apparence des faces, on n'aurait pu substituer un autre symbole à celui qui a été proposé.

$^5/_4 R3 (10\ 5\ \overline{15}\ 4)$.

Scalénoèdre nouveau représenté seulement dans le plus gros cristal; ses faces sont très étendues, peu refléchissantes, comme dans le scaléonoèdre déjà décrit, et légèrement courbées. Il appartient à la zone $\infty R : {}^5/_2 R2(10\bar{1}0 : 15\ 5\ \overline{20}\ 4)$, dont l'exactitude a été vérifiée dans toutes les parties du cristal. On connaît la forme négative qui lui correspond, elle a été trouvée à Andreasberg (1).

---

(1) Websky, *Ueber die Einrichtung und Gebrauch der von R. Fuess in Berlin nach dem System Babinet gebauten Reflexions-Goniometer.* Modell II (Zeitschrift für Krystallog. und Mineral., 4, p. 545.)

(2) Irby, *On the crystallography of Calcit*, p. 42. Bonn, 1878.

$${}^{15}/_4 R^5/_3 (20\ 5\ \overline{25}\ 5).$$

Forme scalénoédrique nouvelle, appartenant à la zone précédente. Elle se montre seulement en très petites faces sur le plus gros cristal. Ces trois formes scalénoédriques offrent des images un peu incertaines à cause du manque d'éclat de leurs faces. Si l'on considère les symboles de ces trois scalénoèdres, on aperçoit aussitôt qu'il existe un rapport remarquable entre leurs indices :

	h	*k*	*l*	*i*
${}^5/_4 R3$	10	5	$\overline{15}$	4
${}^5/_2 R2$	15	5	$\overline{20}$	4
${}^{15}/_4 R^5/_3$	20	5	$\overline{25}$	4

En effet, pendant que les indices *k* et *i* du symbole général sont identiques pour tous, les deux autres sont exprimés par des multiples de 5.

$$9R (90\bar{9}1).$$

Rhomboèdre nouveau : cette forme se montre avec des faces peu étendues, qui ne sont représentées que par des stries; elles ont cependant des reflets très nets. Cette forme a été observée pour les deux plus gros cristaux.

$$-11R (0\ 11\ \overline{11}\ 1).$$

---

(1) Sansoni, *Sulle forme cristalline della Calcite di Andreasberg.* (Reale Accademia dei Lincei 1884)

Rhomboèdre déjà connu, ayant un aspect semblable au précédent.

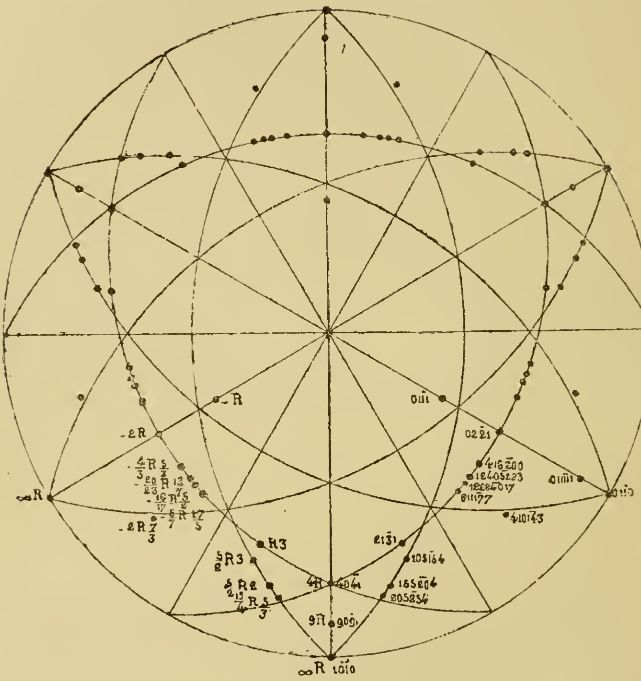

$-R$
$-2R$
$-\frac{4}{3}R\frac{5}{3}$
$-\frac{20}{23}R\frac{13}{7}$
$-\frac{12}{17}R\frac{5}{2}$
$-\frac{5}{7}R\frac{17}{5}$
$-2R\frac{7}{3}$
∞R
$R3$
$\frac{5}{2}R3$
$\frac{5}{2}R2$
$\frac{15}{7}R\frac{5}{3}$
$4R$ $40\bar{4}1$
$9R$ $90\bar{9}1$
∞R $10\bar{1}0$
$01\bar{1}1$
$02\bar{2}1$
$4.16.\bar{20}.0$
$12.40.\bar{52}.23$
$12.28.\bar{40}.17$
$6.11.\bar{17}.7$
$01\bar{1}1$
$01\bar{1}0$
$4.10.\bar{14}.3$
$21\bar{3}1$
$10.3.\bar{13}.4$
$16.5.\bar{20}.4$
$20.5.\bar{25}.4$

Figure 3.

Les autres scalénoèdres négatifs appartiennent tous à la zone — 2R : R3 ($02\bar{2}1$: $21\bar{3}1$) et sont représentés par de très petites facettes placées aux côtés du rhomboèdre — 2R, qui tronque directement les arêtes obtuses de ces formes. Elles rappellent les plans successifs d'accroissement, diminuant d'extension à mesure qu'en partant de la face — 2R on s'avance vers l'arête obtuse de R3; elles représentent comme des émoussures successives entre l'arête formée par les faces de ces deux formes. On compte sur chacun des cristaux observés deux de ces scalénoèdres négatifs, n'ayant pas le même symbole; ainsi on a dans le premier les deux — ${}^{28}/_{23}\,R\,{}^{13}/_{7}$ $(12\ 40\ \overline{52}\ 23)$ et ${}^{16}/_{17}\,R\,{}^{5}/_{2}$ $(12\ 28\ \overline{40}\ 17)$, et dans l'autre — ${}^{4}/_{3}\,R\,{}^{5}/_{3}$ $(4\ 16\ \overline{20}\ 9)$, — ${}^{5}/_{7}\,R\,{}^{17}/_{5}$ $(6\ 11\ \overline{17}\ 7.)$ Excepté la forme — ${}^{4}/_{3}\,R\,{}^{5}/_{3}$ $(4\ 16\ \overline{20}\ 9)$ déjà connue à Andreasberg (1), et qui est ici plus développée que les autres, toutes sont nouvelles. L'existence de la zone indiquée ci-dessus a été constatée par tous, et comme le montre le tableau des valeurs angulaires, les seules mesures qu'on a pu prendre sont comprises entre des limites très rapprochées. Toutefois, comme il n'a pas été possible d'obtenir de mesures de contrôle, et comme les symboles admis, malgré qu'ils répondent toujours aux conditions de la zone, sont aussi très compliqués, ces formes ne peuvent pas être considérées comme fixées avec certitude.

Un coup d'œil sur la projection sphérique (fig. 3) montre d'abord que la nouvelle forme — $2R\,{}^{7}/_{3}$ $(4\ 10\ \overline{14}\ 3)$, quoiqu'elle appartienne à la zone des arêtes latérales — $2R$ $(02\bar{2}1)$, a ses pôles très proches de la zone $(01\bar{1}0 : 5\ \overline{20}\ 15\ 4)$; toutefois on ne peut pas admettre qu'elle puisse appartenir à celle-ci, quoiqu'on n'ait pu le vérifier au goniomètre à cause du volume des cristaux Dans ce cas, en effet, nous obtiendrions le symbole — $2R\,{}^{9}/_{4}$ $(5\ 13\ \overline{18}\ 4)$ relativement plus compliqué que celui qui a été admis; et les valeurs calculées par celui-ci s'éloignent trop de celles qui ont été observées, comme l'indique le tableau. L'existence de cette forme acquiert encore plus de probabilité, si l'on considère les relations qu'elle a avec les rhomboèdres, qui, d'après le système de Mohs, peuvent être dérivés de cette forme, et qui ont des symboles simples et sont assez fréquents. En effet pour le spath calcaire, de quelque localité que ce soit, le romboèdre — 2R est très connu, et plusieurs scalénoèdres appartiennent à la zone des arêtes latérales de cette forme (1). En outre il résulte du calcul que le rhomboèdre enveloppant et qui modifie directement les arêtes obtuses de ce scalénoèdre est exprimé par — 4R $(04\bar{4}1)$, symbole simple déjà observé pour ce minéral.

---

(1) Sansoni, *loc. cit.*, p. 42.

On peut dire la même chose du scalénoèdre nouveau $^{15}/_{4}$ R $^{5}/_{3}$, dont les pôles sont situés très près de la zone $(11\bar{2}0 : 40\bar{4}1.)$ Si l'on admet qu'il appartienne à cette zone, on en déduit le symbole 4R $^{13}/_{8}$ $(21\ 5\ \overline{26}\ 4)$, forme par laquelle on calcule des valeurs qui s'éloignent beaucoup de celles qui résultent des mesures.

Dans le tableau suivant on n'a pas indiqué les valeurs angulaires qui se rapportent à des formes déjà connues. Suivant la méthode la plus communément adoptée aujourd'hui, on prend pour mesure de l'angle dièdre de deux faces celui qui est formé par leurs normales; on indique enfin par Y l'arête obtuse de chaque scalénoèdre. N désigne le nombre des arêtes qui ont été mesurées. Vis-à-vis des valeurs qui se rapportent aux scalénoèdres — 2R $^{7}/_{5}$ $(4\ 10\ \overline{14}\ 3)$ et $^{15}/_{4}$ R $^{5}/_{3}$ $(20\,5\,\overline{25}\,4)$ on a placé les valeurs calculées pour les formes — 2R $^{9}/_{4}$ $(5\ 13\ \overline{18}\ 4)$ et 4R $^{13}/_{8}$ $(21\ 5\ \overline{26}\ 4)$, afin qu'on puisse saisir les grandes différences qu'elles présentent.

Les deux cristaux montrent des lames d'hémitropie très nettes suivant le plan OR (0001).

---

(1) Irby, *loc. cit.*, p. 47.

Valeurs angulaires.

ANGLES.		LIMITES.	MOYENNE.	CALCULÉES.	N.	CALCULÉE.
$\infty R : 9R\,(1\,0\,\bar{1}0 : 90\bar{9}1)$		6°15′— 6°32′	6°24′	6°26′	5	$-2R^{9}/_{4}\,(513\bar{18}4)$
$-2R^{7}/_{3}\,(4\,10\,\bar{14}\,3)$	y	31.23 — 31.53	31.36	31.15.56″	4	30° 14′32″
$-2R^{7}/_{3} : -2R\,(4\,10\,\bar{14}\,3 : 02\bar{2}1)$		19.32 — 20.3	19.47 ½	20. 0.42	2	20.56.
$-2R^{7}/_{3} : R3\,(4\,10\,\bar{14}\,3 : 21\bar{3}1)$		24.29 — 24.57	24 43	24.42.30	2	—
$-2R^{7}/_{3} : \infty R\,(4\,10\,\bar{14}\,3 : 10\bar{1}0)$		22.50	22.50	21. 0.42	1	19.21
$^{5}/_{2}\,R2\,(15\,5\,\bar{20}\,4)$	y	28.28 — 29.	28.57	27. 6.18	4	—
$^{5}/_{2}\,R2 : \infty R\,(15\,5\,\bar{20}\,4 : 10\bar{1}0)$		18.5 — 20.4	19.	18.43.27	5	—
$^{5}/_{2}\,R2 : R3\,(15\,5\,\bar{20}\,4 : 21\bar{3}1)$		8.50	8.50	9.40.	1	$4R^{13}/_{8}\,(21.5.\bar{26}4)$
$^{15}/_{4}\,R^{5}/_{3}\,(20\,5\,\bar{25}\,4)$	y	22.8 — 22.57	22.36	21.37.8	3	20° 51′22″
$^{15}/_{4}\,R^{5}/_{3} : \infty R\,(20\,5\,\bar{25}\,4 : 10\bar{1}0)$		14.18 — 15.24	14.57	14.46.12	4	14.16.
$^{5}/_{4}\,R3 : \infty R\,(10\,5\,\bar{15}\,4 : 10\bar{1}0)$		25.12 — 26.52	26.4	25.23.16	3	—
$^{5}/_{4}\,R3 : R3\,(10\,5\,\bar{15}\,4 : 21\bar{3}1)$		4.50	4.50	3.50.32	1	—
$-\,^{4}/_{3}\,R^{5}/_{3}\,(4\,16\,\bar{20}\,9)$	½ y	9.29 — 9.52	9.40	9.44.25	5	—
$-\,^{28}/_{23}\,R^{13}/_{7}\,(12\,40\,\bar{52}\,23)$	½ y	10.53 — 11.37	11.16	11.23.36	4	—
$-\,^{16}/_{17}\,R^{5}/_{2}\,(12\,28\,\bar{40}\,17)$	½ y	15.9 — 15.45	15.26	15.15.	4	—
$-\,^{5}/_{7}\,R^{17}/_{5}\,(6\,11\,\bar{17}\,7)$	½ y	18.5 — 18.23	18.13	18.19.2	3	—

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 13 avril 1885.

M. Ch. Piot, directeur, président de l'Académie.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. P. Willems, *vice-directeur;* Gachard, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, Félix Nève, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, A. Wagener, F. Tielemans, G. Rolin-Jaequemyns, S. Bormans, Ch. Potvin, J. Stecher, Aug. Scheler, P. Henrard, *membres;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, *associé;* J. Gantrelle, Ch. Loomans, L. Vanderkindere et A. Henne, *correspondants.*

M. Alvin, vice-directeur de la Classe des beaux-arts, assiste à la séance.

Avant la lecture de la correspondance, M. le secrétaire perpétuel rappelle que MM. Piot, Rivier et Roersch viennent d'être promus au grade d'officier de l'Ordre de Léopold. Il propose, en conséquence, à la Classe d'adresser des félicitations à ces trois confrères. — Applaudissements.

M. Piot remercie tant en son nom qu'au nom de ses confrères absents pour cet affectueux témoignage de sympathie.

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, le tome II, *Registres,* ainsi que la *Table analytique,* section première, 1re série, de l'*Inventaire des archives de la ville de Bruges.* 2 vol. in-4°.

M. le Ministre de la Justice envoie le tome IIIe des *Coutumes des pays et comté de Flandre; coutume du bourg de Bruges,* par L. Gilliodts-Van Severen, et la *Liste chronologique des édits et ordonnances des Pays-Bas,* règne de Charles-Quint (1506-1555); 1 vol. in-4° et 1 vol. in-8°; publiés par la Commission royale des anciennes lois et ordonnances du pays. — Remercîments.

— M. Gachard remet, pour être déposés dans la bibliothèque de l'Académie, les derniers ouvrages reçus par la Commission royale d'histoire.

— L'Académie royale des sciences morales et politiques de Madrid envoie le programme de ses concours pour 1886 et 1887.

— Comme suite à la communication qui lui est faite au nom de la Classe des sciences, la Classe adopte, par acclamation, le principe d'une adresse au Roi au sujet de l'œuvre du Congo.

Les directeurs des trois Classes et le secrétaire perpétuel sont chargés de s'entendre au sujet de la rédaction de cette adresse qu'ils remettront à Sa Majesté.

— La Classe reçoit, à titre d'hommages, les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs :

1° *Gazette archéologique*, 1885, 1 et 2, publiée par J. de Witte et R. de Lasteyrie ;

2° *Les Huguenots et les Gueux*, tomes IV et V, par le baron Kervyn de Lettenhove;

3° *Le soulèvement des Pays-Bas contre la domination espagnole* (1567-1572), par Th. Juste;

4° *Henri IV et la princesse de Condé*, par Paul Henrard;

5° *Essais de critique philosophique*, par Ad. Franck, associé de la Classe;

6° *Luit en fluit*, *dichtbundel*, par F. Daems, chanoine de l'abbaye de Tongerloo (présenté par M. Nolet de Brauwere avec une critique imprimée);

7° *La conférence africaine de Berlin*, par Charles Faure;

8° *Chronycke van Ghendt door Jan Van den Virere*, éditée par Fr. De Potter;

9° *Les Roumains au moyen âge*, par A.-D. Xénopol;

10° *Le premier chapitre de la Genèse*, par C. de Frankenthal.

Ces deux derniers ouvrages ont été présentés par M. C. de Harlez avec la note bibliographique suivante :

« J'ai l'honneur de présenter à la Classe des lettres, au nom de M. A.-D. Xénopol, professeur d'histoire roumaine à l'Université de Jassy, un ouvrage intitulé : *Une énigme historique. Les Roumains au moyen âge.*

L'auteur y développe avec science et talent une thèse très importante pour l'ethnogénie de sa patrie et qui n'est pas sans intérêt pour l'ethnographie européenne. On sait que les Roumains se disent issus des anciens colons envoyés par Trajan sur les rives du Danube après la conquête de la Dacie. Du mélange des vétérans romains avec les anciens Daces sortit un peuple nouveau, celui des Daco-Romains, connus au moyen âge sous le nom de Valaques et aujourd'hui sous celui de Roumains. Telle est la forme sommaire qu'a prise l'ethnogénie roumaine dans la masse des populations danubiennes.

Toutefois depuis un siècle il s'est élevé une controverse fameuse au sujet de la descendance des Roumains ou mieux au sujet de leur persistance dans les régions au nord du Danube pendant le moyen âge. Thunmann, Sulzer, Engel et après eux Roesler et Tomaschek enseignent que sous l'empereur Aurélien, vers 274, les Daco-Romains auraient abandonné en masse la Dacie de Trajan. Ils se seraient établis en Mésie, en Dardanie et même au delà de l'Hémus près du Rhodope sur le territoire des anciens Besses, les plus fameux des peuples thraces. Là, les Daco-Romains auraient subi une forte infusion de sang thrace. C'est donc la Mésie centrale, et non la région des Carpathes, qui doit être considérée comme le berceau des Roumains. Vers le XIII^e^ siècle, la ruine de l'empire de Byzance renvoya les Roumains dans leurs anciens foyers.

Voilà le grave débat qui s'agite encore aujourd'hui entre les historiens roumains et plusieurs écrivains allemands, le *to be or not to be* de l'ethnogénie roumaine. Les idées de Roesler, malgré l'opposition de MM. Jung et Pic, professeurs à l'Université de Prague, ont généralement triomphé. Car à sa mort survenue en 1874, M. Tomaschek, son collègue à l'université de Gratz, les reprit pour son compte et elles ont passé depuis dans la plupart des histoires d'Autriche, de Hongrie et de Transylvanie. Mais M. Xénopol n'a pas tenu la cause pour jugée et l'ouvrage qu'il présente à la Classe a pour but de prouver que les Roumains sont bien les descendants directs et immédiats des Daco-Romains, que le berceau de sa nationalité ne doit pas être cherché ailleurs que dans les régions situées dans l'ancienne Dacie de Trajan au nord du Danube. L'auteur nous paraît avoir répondu d'une manière victorieuse aux principaux arguments de la thèse de Roesler.

Ainsi l'on affirme d'abord que la Dacie ne fut jamais que superficiellement romanisée, que le temps manqua pour cela de 105 à 274, puisqu'en Bretagne, par exemple, la romanisation se trouva être complète seulement après quatre siècles. Mais M. Xénopol démontre sans peine que de fait la colonisation fut rapide en Dacie; des causes spéciales y favorisèrent l'influence romaine, mais celle-ci est indéniable et démontrée à l'évidence. L'exemple de la Bretagne prouve une chose, c'est que l'élément celtique demeura dominant après la conquête. En Dacie, l'élément indigène fut presque écrasé par la longue résistance de Décébale.

Comme preuve de la romanisation superficielle, Roesler faisait remarquer qu'il n'est demeuré en Dacie aucun des noms de lieux usités à l'époque romaine. Dans un chapitre des plus intéressants pour la géographie et la philologie historiques, M. Xénopol déclare que c'est là une affirmation gratuite démentie par la toponymie roumaine.

L'argument le plus solide de Roesler est un passage de Flavius Vopiscus confirmé par deux citations de Rufus et d'Eutrope. Ces trois auteurs constateraient en termes irrécusables que sous Aurélien, la Dacie fut entièrement abandonnée aux Goths et que la population daco-romaine passa jusqu'au dernier homme en Mésie au sud du Danube.

Depuis lors, cette province porta le nom de *Dacia, ripensis*, *mediterranea*. Assurément, ces témoignages attestent l'extension méridionale des Daco-Romains. Mais donnent-ils le droit de conclure au dépeuplement absolu de l'ancienne Dacie? Cette conclusion ne s'impose, comme M. Xénopol l'établit par une judicieuse interprétation des textes, qu'à M. Roesler et à ses adhérents; d'autant plus que ce prétendu dépeuplement de la Dacie repose uniquement sur le fait que du III^e^ au XIII^e^ siècle, il n'est jamais question des Valaques au nord du Danube. On sait quelle est en général la valeur de l'argument *a silentio*. Au cas présent, M. Xénopol nous le montre pièces en mains moins convaincant que jamais.

Les deux derniers arguments de Roesler sont tirés de la religion et de l'idiome des Roumains. L'introduction du rit bulgare, la présence dans la langue d'un fonds de mots albanais et l'identité du daco-roumain avec le macédo-roumain du Pinde s'expliquent aisément dans l'hypothèse d'un séjour prolongé des Moldo-Valaques en Mésie. Ces faits seraient, d'après Roesler, peu justifiés au cas d'une occupation persistante des régions au nord du Danube. Ici encore les solutions de M. Xénopol sont des plus satisfaisantes. Il est peu étonnant que les Roumains aient adopté dans leur église le rit slave ou bulgare, s'il est démontré, comme M. Xénopol l'établit, que la Bulgarie, au moins pendant la durée du premier État bulgare, s'étendait aussi au nord du Danube, sur la Moldavie, la Valachie et la Transylvanie.

Quant à l'identité du daco-roumain et du macédo-roumain, naturellement cette identité est affirmée complète par les partisans de l'hypothèse de Roesler. Mais, en réalité, il y a de simples affinités justifiées par l'origine commune des langues romanes. Il y a de plus des dissemblances profondes dans la conjugaison et même dans la constitution fondamentale, le système des voyelles. Le voisinage des Albanais, dans l'hypothèse de Roesler, est insuffisant à expliquer la présence d'un fonds de mots albanais ou thraces. Pourquoi, en effet, n'admettrait-on pas, avec M. Xénopol, que cet élément thrace de la langue daco-roumaine provient du peuple gète ou dace que les Romains romanisèrent dans la Dacie trajane? Car il est aujourd'hui universellement connu que les Gètes et les Daces étaient Tharces d'origine comme les Albanais.

Si l'on admet cette supposition si naturelle, l'élément prétendu albanais de la langue roumaine est complètement expliqué, sans qu'on ait besoin de recourir à l'hypothèse de la formation sud-danubienne de la langue et de la nationalité roumaines.

Quoi qu'il en soit du succès futur de la thèse de M. Xénopol, nous la présentons à la Classe comme réfutation solide et scientifique des systèmes actuellement en vogue sur les origines historiques du peuple roumain. »

CONCOURS ANNUELS.

Il est donné lecture : 1° des rapports de MM. J. Nolet de Brauwere van Steeland, Willems et Wagener sur les deux mémoires, écrits en flamand, qui ont été envoyés en réponse à la 3e question :

On demande une étude sur l'application des règles de la métrique grecque et latine à la poésie néerlandaise ;

2° Du rapport du jury chargé de juger le concours pour les prix De Keyn à décerner en 1885 (enseignement primaire).

Conformément au règlement, la Classe ne se prononcera sur les conclusions de ces rapports que dans sa prochaine séance.

COMITÉ SECRET.

La Classe se constitue en comité secret pour l'inscription éventuelle de nouvelles candidatures aux places vacantes et la discussion des titres des candidats.

◆

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 2 avril 1885.

M. **Pauli**, directeur.
M. **Liagre**, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, *vice-directeur ;* Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, le chevalier L. de Burbure, Ern. Slingeneyer, Al. Robert, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Th. Radoux, Jos. Jaquet, J. Demannez, Charles Verlat, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans, *membres;* Joseph Stallaert, Henri Beyaert, Edm. Marchal et Jos. Du Caju, *correspondants.*

M. Chalon, membre de la Classe des lettres, assiste à la séance.

CORRESPONDANCE.

La Classe apprend avec un vif sentiment de regret la perte qu'elle a faite, pendant le mois de mars dernier, du doyen des associés de sa section de peinture, M. Louis Haghe, né à Tournai en 1806 et décédé à Londres où il habitait depuis nombre d'années.

M. Louis Haghe, entre autres titres, avait celui de dessinateur de la reine d'Angleterre.

— M. le secrétaire perpétuel annonce que M. Pauli s'est fait l'organe de la Classe en prononçant les adieux académiques aux funérailles de M. Félix Stappaerts, qui ont eu lieu le samedi 7 mars dernier.

La Classe remercie M. Pauli pour ce discours, dont elle décide, selon l'usage, l'impression dans le *Bulletin* de la séance (voir ci-après).

— M. le secrétaire perpétuel fait savoir que M. Morren se propose, en sa qualité de directeur de la Classe des sciences, de saisir celle-ci, dans sa séance du 4 de ce mois, d'une motion ayant pour objet d'adresser les félicitations de l'Académie au Roi, son auguste Protecteur, pour les heureux résultats de la Conférence de Berlin relative au Congo.

L'assemblée charge M. le secrétaire perpétuel de dire à la Classe des sciences qu'elle s'associe de tout cœur à cette motion.

— La Classe prend notification des dépêches ministérielles suivantes :

1° Adressant une ampliation de l'arrêté royal du 10 mars qui ouvre un double concours pour la composition d'un poème français et d'un poème flamand, destinés à servir de thème aux concurrents pour le grand concours de composition musicale de cette année. M. le Ministre invite, en même temps, la Classe à dresser la liste double des candidats pour le jury de sept membres qui jugera ce double concours (voir ci-après, p. 313);

2° Communiquant la première partie du rapport de

M. Edmond Vander Straeten sur les résultats des recherches qu'il a faites à la Bibliothèque royale de Munich pour la Commission de publication des œuvres des anciens musiciens belges. — Renvoi à cette commission;

3° Transmettant, avec demande d'avis :

A. Le huitième et dernier rapport semestriel de M. Remy Cogghe et le deuxième rapport semestriel de M. Verbrugge, lauréats des grands concours de peinture de 1880 et de 1883. — Renvoi à MM. Siret, Slingeneyer, Robert, Guffens et Verlat;

B. Le quatrième rapport semestriel de M. Guillaume Charlier, lauréat du grand concours de sculpture de 1882. — Renvoi à MM. J. Geefs, Fraikin, Jaquet, De Groot et Marchal;

C. Le sixième rapport semestriel de M. Louis Lenain, lauréat du grand concours de gravure de 1881. — Renvoi à MM. Demannez, Biot et Siret.

— MM. Jacques Cuylits, président, et Pierre Koch, secrétaire de la Société royale pour l'encouragement des beaux-arts à Anvers, adressent la circulaire relative à l'Exposition universelle des beaux-arts qui s'ouvrira le 2 mai dans cette ville.

— M. le sculpteur Desenfans, se conformant aux ordres qu'il a reçus du Ministère, soumet à l'appréciation de l'Académie le buste en marbre d'Antoine Spring, ancien membre de la Classe des sciences. — L'avis favorable émis séance tenante par la section de sculpture sera communiqué à M. le Ministre de l'Agriculture, etc.

Discours prononcé aux funérailles de M. Félix Stappaerts le 7 mars 1885, par M. Pauli, directeur de la Classe.

Messieurs,

De toutes les conquêtes intellectuelles modernes, l'une d'entre elles qui a le plus contribué au mouvement et au progrès des arts est le développement du sentiment esthétique et de l'esprit de critique.

La littérature, en étendant son domaine dans ce sens si élevé, a éminemment aidé à faire progresser le goût des œuvres d'art dans toutes les masses de la société.

C'est à un des représentants de cette littérature que je viens, en ce moment, rendre un dernier et suprême hommage comme directeur de la Classe des beaux-arts de l'Académie de Belgique.

Félix Stappaerts naquit à Louvain, le 24 avril 1812, il allait donc bientôt atteindre sa 73e année.

Appartenant à une famille honorable et aisée de Louvain où le goût de la littérature et des arts avait toujours été en honneur, la position que son père occupait dans le monde commercial lui permit, jeune encore, de donner un libre cours à ses aspirations littéraires.

A la suite de revers de fortune subis par son père, Stappaerts dut s'occuper de chercher une position. Il quitta Louvain pour venir habiter Bruxelles, où ses connaissances déjà variées en littérature le mirent en rapport avec les esprits éminents que la capitale comptait alors en fait d'artistes et d'écrivains.

Ses relations lui valurent d'emblée, en 1844, un emploi de premier commis à la direction générale des beaux-arts au Ministère de l'Intérieur.

Lors de la réorganisation de l'Académie et de la création de la Classe des beaux-arts en 1845, l'éminent secrétaire perpétuel M. Quetelet, qui avait pu déjà apprécier les qualités intellectuelles de Stappaerts, s'adjoignit celui-ci pour les travaux du secrétariat.

Pendant plus de vingt années, de 1846 à 1868, époque où notre confrère dut résigner ses fonctions à cause de sa santé, Stappaerts justifia pleinement la confiance mise en lui.

Lors de l'organisation en 1861 de la commission de la Biographie nationale, celle-ci appela Stappaerts à faire partie de son bureau en qualité de secrétaire adjoint.

Elle lui dévolut, en même temps, la tâche de reviseur littéraire des articles destinés à ce recueil.

En 1868, Stappaerts avait été nommé professeur d'archéologie à l'Académie royale des beaux-arts de Bruxelles; il remplissait ces fonctions il y a peu d'années encore et dut, bien à regret, les résigner, également pour cause de santé.

A une autre voix que la mienne incombe de vous dire ce que Stappaerts a été pour cet établissement; seulement je ne puis m'empêcher de dire que nombre de ceux qui entourent en ce moment son cercueil ne se rappellent jamais sans émotion sa bonté de caractère, son érudition, son talent tout particulier pour initier ses élèves au culte des arts.

Sa place avait été marquée depuis longtemps dans la Classe des beaux-arts : nommé correspondant en 1866, il en devint membre dix années après; en 1872, le Roi le nomma chevalier de son Ordre, lors du jubilé séculaire de l'Académie.

Je ne puis terminer cet exposé sans rappeler ici que Stappaerts a été l'un des promoteurs et fondateurs de la Société royale des aquarellistes; il en fut également le premier secrétaire.

C'est en 1843, dans la *Renaissance belge,* que Stappaerts avait pris rang dans le feuilleton avec autant d'esprit que de sens artistique.

Comme journaliste, comme critique d'art, Stappaerts était doué d'une vaste érudition doublée d'un excellent jugement; ses articles étaient empreints d'une rare élégance de forme littéraire; il procédait de la grande école des Gustave Planche, des Théophile Gautier et autres, en un mot, de cette belle pléiade d'écrivains de l'école romantique.

On compte de Stappaerts, outre quelques communications académiques et quantité de notices dans la Biographie nationale, un intéressant travail, édité plusieurs fois, sur la colonne du Congrès, paru lors de l'inauguration de cet édifice; nombre d'articles sur les arts et la littérature dans différentes revues, notamment dans la *Revue britannique,* dont il dirigea pendant longtemps l'édition belge, et dans le *Journal des beaux-arts* d'Adophe Siret.

Il fit aussi partie de la rédaction des journaux politiques l'*Émancipation,* le *National,* le *Journal de Bruxelles* et le *Télégraphe,* qu'il aida à fonder. Stappaerts a également écrit d'intéressants articles d'art et d'archéologie dans la *Belgique monumentale* et dans la *Belgique pittoresque,* ainsi que l'excellent texte des deux volumes in-folio des *Monuments d'architecture* dessinés par Stroobant.

Chez Stappaerts, les qualités du cœur étaient à la hauteur du mérite littéraire.

Il savait inspirer à ses élèves le sentiment mêlé de respect et d'affection.

Ses rapports avec ses collègues étaient empreints d'une franchise et d'une cordialité dont le souvenir sera ineffaçable; tous ceux qui vécurent dans son intimité conserveront la même impression de l'amitié dont ils ont été honorés.

Aussi crois-je être l'interprète fidèle de tous les membres de la Classe au nom de laquelle j'ai l'honneur de parler en disant que sa mort est pour tous une véritable cause de deuil et qu'elle laissera un vide difficile à remplir.

Mais si la mort a pu, Stappaerts, vous ravir à notre profonde et sincère affection, elle n'aura pas au moins le pouvoir de vous enlever à notre souvenir et ce souvenir vous restera acquis à jamais

RAPPORT.

La Classe avait renvoyé à l'examen de M. Gevaert une lettre de M. Joseph Martin, de Visé, relative *au mode mineur de l'échelle musicale.* — Communication sera donnée à M. Martin de l'avis émis par M. Gevaert ; M. Gevaert fait connaître son avis sur ce travail et en propose le dépôt aux archives.

ÉLECTIONS.

Comme suite à la dépêche ministérielle rappelée précédemment, la Classe fait choix de quatorze noms de littérateurs et de musiciens, pour la composition du jury de sept membres qui sera chargé de juger le double concours des poëmes pour le grand prix de composition musicale de cette année. — Cette liste sera soumise au Gouvernement.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Alvin, tant en sa qualité de trésorier de la caisse des artistes qu'au nom du secrétaire, M. Fétis, absent de la séance, fait remarquer que le règlement de cette association, approuvé par arrêté royal du 10 janvier 1849, exige une revision.

Il demande que la Classe adjoigne M. Hymans au bureau permanent du comité pour soumettre à l'Académie un projet de revision du règlement. — Adopté.

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Henrard (*Paul*). — Henri IV et la princesse de Condé. Bruxelles, 1885; vol. in-8°.

Mansion (*Paul*). — Discours sur les travaux mathématiques de M. Eugène-Charles Catalan. Bruxelles, 1885; in-8° (40 p.).

Van der Mensbrugghe (*G.*). — De l'énergie potentielle des surfaces liquides. Liége, 1885; extr. in-8° (30 pages).

Nolet de Brauwere van Steeland. — Luit en fluit, dichtbundel van Fr.-S. Daems. Anvers, 1885; extr. in-8° (12 p.).

Juste (*Th.*). — Le soulèvement des Pays-Bas contre la domination espagnole (1567-1572), nouvelle édition. Bruxelles, 1885; in-8° (298 pages).

Kervyn de Lettenhove (*le baron*). — Les Huguenots et les Gueux, tomes IV et V (1576-1580). Bruges, 1884-85; 2 vol. in-8°.

Van den Bussche (*Émile*). — Inventaire des archives de la ville de Bruges, section première, t. II, registres. Bruges, 1884; vol. in-4°.

Richard (*J.*). — Un mot sur la phosphorescence des myriapodes. Gand, 1885; extr. in-8° (7 pages).

Pirard (*Jules*). — Quelques notes historiques sur l'ancienne Belgique depuis vingt siècles, 3e éd. Liège, 1885; in-18 (216 pages).

Frankenthal (*C. de*). — Le premier chapitre de la Genèse. Louvain, 1885; extr. in-8° (12 pages).

Daems (*Fr.-S.*). — Luit en fluit, dichtbundel. Roulers, 1884; pet. in-8° (195 pages).

De Potter (*Fr.*). — Chronijcke van Ghendt door Jan Van den Vivere. Gand, 1885; in-8° (446 pages).

Vanlair (*Dr.*). — Comment on répare la machine humaine : la greffe animale. Bruxelles, 1885; extr. in-8° (37 pages).

Verbruggen (*A.-F.*) — La règle pour la division des fractions ordinaires (2 pages in-8°).

Giuresco (Hilaire). — L'équation du beau, conférence. Bruxelles, 1885: in-8° (16 pages).

Gailliard (*Edw.*). — Inventaire des archives de la ville de Bruges, section première, 1re série : table analytique. Bruges, 1883-85; vol. in-4°.

Ministère de la Justice : Commission royale des anciennes lois et ordonnances de la Belgique. — Coutumes du bourg de Bruges, tome III. Liste chronologique des édits et ordonnances des Pays-Bas, règne de Charles-Quint (1506-1555). Bruxelles, 1885; 1 vol. in-4° et 1 vol. in-8° (2 exempl.).

Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique. — Rapports des commissions médicales provinciales sur leurs travaux pendant l'année 1883. Bruxelles; in-8°.

Musée de l'Industrie. — Bulletin, t. LXXXIV, juillet-août 1883; in-8°.

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Kölliker (*A.*). — J. Kollman's Akroblast. 1884; extr. in-8° (4 pages).

— Bemerkungen zu E. Häckel's Aufsatz über Ursprung und Entwicklung der thierischen Gewebe. Würzbourg, 1885; extr. in-8° (3 pages).

— Die Bedeutung der Zellenkerne für die Vorgänge der Vererbung. Wurzbourg, 1885; extr. in-8° (46 pages).

Hoffmann (*Dr. H.*). — Resultate der wichtigsten Pflanzenphänologischer Beobachtungen in Europa nebst einer Frühlingskarte. Giessen, 1885; in-8° (184 pages, carte).

Peschka (*G. Ad. von*). — Darstellende und projective Geometrie, Band IV. Vienne, 1885; vol. in-8° avec atlas.

Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung, Hamburg. — Verhandlungen, 1878-1882, Band V. In-8°.

Naturhistorischer Verein, Bonn. — Verhandlungen, Jahrgang 41, 2ᵉ Hälfte.

Ungar. geolog. Anstalt, Budapest. — Umgebungen von kolosvar. 1885; br. in-8° et carte.

K. Akademie der Wissenschaften, München. — Ueber die Methoden in der botanischen Systematik insbesondere die anatomische Methode. Festrede (L. Radlkofer). — Rudolf Agricola, ein deutscher Vertreter der italienischen Renaissance. Festrede (Friedr. von Bezold).

K. b. botan. Gesellschaft, Regensburg. — Flora, 1884.

Physikal Gesellschaft, Berlin. — Die Fortschritte der Physik im Jahre 1878, XXXIV. Jahrg. 3 vol. in-8°.

Physikal.-medic. Societät, Erlangen. — Sitzungsberichte, 16. Heft, in-8°.

Gesellschaft der Wissenschaften, Göttingen. — Gelehrte Anzeigen, 1884, Bd. I und II. Nachrichten, 1884. Abhandlungen, Bd. XXXI.

Statist.-topogr. Bureau. — Württembergische Vierteljarhshefte für Landesgeschichte, Jahrgang VII, 1884. Stuttgart.

Universität und Landesbibliothek, Strassburg. — Dissertations, etc. 36 br. in-8° et in-4°.

Zool. botan. Gesellschaft, Wien. — Verhandlungen, 1884, XXXIV. Band. — Register der Sitzungsberichte und Abhandlungen (1871-80).

Statistisches Bureau, Budapest. — Publicationen Nʳ XVIII : Die Sterblichkeit der Stadt Budapest in den Jahren 1876-1881; in-8°.

AMÉRIQUE.

Oficina meteorologica Argentina. — Anales, tomo IV. Buenos-Ayres, 1884; vol. in-4°.

California Academy of sciences. — Bulletin, nᵒˢ 2 and 3, 1885. San Francisco.

Putnam (*Ch.-E.*). — Elephant-pipes in the Museum of the Academy of natural sciences, Davenpoort. Davenpoort, 1885; in-8° (38 pages).

Petofi (*Alexander*). — Selections from hispoems, translated by Henry Phillips. Philadelphie, 1885; in-12 (30 pages).

FRANCE.

Ocagne (*Maurice d'*). — Coordonnées parallèles et axiales : méthode de transformation géométrique et procédé nouveau de calcul graphique Paris, 1885; in-8° (90 p., fig.).

Bonaparte (*Prince Roland*). — Les derniers voyages des Néerlandais à la Nouvelle-Guinée. Versailles, 1885; pet. in-4° (40 pages).

Xénopol (*A.-D.*). — Les Roumains au moyen âge. Paris, 1885; in-8° (239 pages).

Savy (*Charles*). — Note sur l'inertie de la matière. Paris, 1885; in-16 (47pages).

Flandinette (*Félix*). — Le sort de la femme dans la société ancienne et moderne et les causes qui font qu'en général elle manque de travail. Chaumont; in-18 (48 pages).

Joly (*N.*). — Études nouvelles tendant à étabiir la véritable nature de la glairine ou barégine, ainsi que le mode de formation de cette substance dans les eaux thermales sulfureuses des Pyrénées. Paris, 1883; extr. in-8° (13 p., pl.)

— Études sur les matières organiques et organisées contenues dans les eaux thermales des Pyrénées, notamment sur la sulfuraire. Toulouse, 1882; extr. in-8° (22 p., fig.).

Wroblewski (*Sigismond*). — Comment l'air a été liquéfié; réponse à l'article de M. J. Jamin. Paris, 1885; in-8° (30 p.).

— Sur les phénomènes que présentent les gaz permanents évaporés dans le vide; sur la limite de l'emploi du thermomètre à hydrogène et sur la température que l'on obtient par la détente de l'hydrogène liquéfié. Paris, 1885; extr. in-4° (3 pages).

Franck (Ad.). — Essais de critique philosophique. Paris, 1885; vol. pet. in-8° (346 pages).

Société d'agriculture de Douai. — Bulletin agricole, 1880-83. Catalogue des plantes cultivées dans les serres de la Société en mars 1882. Mémoires, 2e sér. t. XV.

Société archéologique de Soissons. — Bulletin, t. XII et XIII.

Académie des sciences, arts et belles-lettres de Caen. — Mémoires, 1884.

Société des études historiques. — Revue, 4e sér., t. II, 1884. Paris; in-8°.

Société des amis des sciences naturelles, Rouen. — Bulletin, 1884, 1er semestre.

Société académique d'architecture, Lyon. — Annales, t. VII, 1881-82. In-8°.

Institut de France : Académie des sciences morales et politiques. — Mémoires, t. XIV, 1re et 2de parties. *Académie des sciences :* Mémoires, t. XXVIII de la 2e série. *Académie des inscriptions et belles-lettres :* Mémoires, t. XXXI, 1re et 2de parties. Notices et extraits, t. XXVI, 1re partie; t. XXXI, 1re partie. Mémoires par divers savants, 1re série, t. IX, 2e partie. Recueil des historiens des croisades, historiens orientaux, t. III.

Académie des sciences et lettres de Montpellier. — Mémoires, section de médecine, t. V, 3.

Société d'archéologie de Châlons-sur-Saône. — Mémoires, t. VII, 2e partie.

Académie des sciences, arts et belles-lettres de Dijon. — Bibliographie bourguignonne (Milsond). Dijon, 1885; vol. gr. in-8°.

GRANDE-BRETAGNE ET COLONIES.

Carulla (*F.-J.-R.*). — The steel age. Londres, 1884; ext. in-18 (16 pages).

Melliss (*J.-C.*). — The river Thames and the London sewage. Plan for treating the London sewage. Londres, 1884; in-8° (17 pages).

Adelaïde Observatory. — Meteorological observations, 1882. Adelaïde, 1885; vol. petit. in-folio.

Entomological Society, London. — Transactions for 1884. In-8°.

ITALIE.

Taramelli (*E.*). — Osservazioni stratigrafiche sulla Valtravaglia. Milan, 1885; ext. in-8° (7 pages).

Pizzi (*Aug.*). — I pesi atomici degli elementi chimici. Reggio nell' Emilia, 1885; gr. in-8° (31 pages).

Pini (*E.*). — Osservazioni meteorologiche eseguite nell' anno 1884. Milan, 1885; in-8° (60 pages).

R. accademia dei Lincei, Roma. — Atti 3ª serie : Sc. fisiche, matematiche, etc. Memorie, vol. XIV-XVII. Sc. morali, etc., vol. VIII, X e XI. In-4°.

Accademia delle scienze, Bologna. — Memorie, serie IV, t. V, 1883.

R. accademia Lucchese di scienze, lettere ed arti. — Atti, t. XXI-XXIII. Memorie e documenti per servire alla storia di Lucca, t. XII. XIII, 1. Carlo Piaggia : dell' arrivo fra I Niam-Niam e de soggiorno sul logo Tzana in Abissinia.

PAYS-BAS.

Donders (*F.-C.*). — Het vijfentwintigjarig bestaan van het nederlandsch gasthuis voor ooglijders. Utrecht, 1885; in-8°, (62 + 52 pages).

Société historique et archéologique du duché de Limbourg. — Publications, t. XXI, 1884. Ruremonde; vol. in-8°.

K. Akademie van wetenschappen. — Verslagen en mededeelingen : letterkunde, 3de reeks, I; Natuurkunde, 2de reeks, deel XIX en XX. Naam- en zaakregister, 2de reeks, I-XX. — Processen-verbaal, 1883-84 der afdeeling natuurkunde. — Prijsvers *Juditha.* — Jaarboek, 1883.

Genootschap van kunsten en wetenschappen, Utrecht. — De plaatsbepaling bij de aromatische lichamen (Van der Plaats). — Aanteekeningen, 1882-83. Verslag, 1882-84. — De verdiensten der hollandsche geleerden ten opzichte van Harvey's leer van den bloedsomloop (Israëls en Daniëls).

Maatschappij der nederlandsche letterkunde, Leiden. — Levensberichten, 1884. Handelingen, 1884.

PAYS DIVERS.

Faure (*Charles*). — La conférence africaine de Berlin. Genève, 1885; in-8° (40 pages, carte).

Densusianu (*Nic.*). — Note critice asupra scrierii D.-Lui A.-D. Xenopol « teoria Lui Rösler ». Bucharest, 1885; in-8° (58 pages).

Tolstoi (*D.-A.*). — Ein Blick auf des Unterrichtswesen Russlands im XVIII. Jahrhundert bis 1782; aus dem Russischen übersetzt von P. v. Kügelgen. Saint-Pétersbourg, 1884: in-8° (121 pages).

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1885. — N° 5.

Séance du 5 mai 1885.

M. Éd. **Morren**, directeur.
M. **Liagre**, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Éd. Mailly, *vice-directeur;* J.-S. Stas, L.-G. de Koninck, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, Melsens, G. Dewalque, E. Candèze, Donny, Ch. Montigny, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Fr. Crépin, J. De Tilly, F.-L. Cornet, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, *membres;* M. Mourlon, P. Mansion, A. Renard et P. De Heen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics fait parvenir un exemplaire des recueils des procès-verbaux des séances des conseils provinciaux, session de 1884. — Remercîments.

— Conformément aux instructions du même Ministre, M. Dupont, directeur du service de la Carte géologique, adresse un exemplaire des sept feuilles de la *Carte géologique* composant la livraison de 1884. — Remercîments.

— L'Académie royale des sciences de l'Institut de Bologne envoie le programme du concours pour le prix Aldini sur les meilleurs moyens d'empêcher ou d'éteindre les incendies.

— M. le maréchal des logis en retraite Delaey envoie trois nouvelles notes manuscrites sur les machines à vapeur et les voies navigables de la Flandre occidentale.

— La Classe accepte le dépôt, dans les archives, d'un complément, présenté par M. Malaise, à son billet cacheté du 4 avril dernier.

— Le comité organisateur de la manifestation qui aura lieu le 7 juin à l'Université de Liége, à l'occasion de la cinquantième année de professorat de M. G. Nypels, demande la coopération de l'Académie.

— La Commission organisatrice du Congrès international de navigation intérieure annonce que la première session aura lieu à Bruxelles, du 24 mai au 2 juin prochain.

— La Classe reçoit, à titre d'hommages, les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs :

1° *État actuel de nos connaissances sur la structure du noyau cellulaire à l'état de repos,* par Ch. Van Bambeke;

2° *L'évolution du règne végétal :* les Phanérogames, par G. de Saporta et A.-F. Marion, t. I et II; M. Dewalque, en faisant parvenir cet ouvrage au nom des auteurs, écrit : « J'espère que ces deux volumes seront accueillis par le monde savant avec non moins d'intérêt que le volume consacré aux Cryptogames »;

3° *Sur des formules relatives aux intégrales eulériennes,* par E. Catalan;

4° *Le sommeil et les rêves considérés principalement dans leurs rapports avec les théories de la certitude et de la mémoire,* par J Delbœuf;

5° *Notices sur les mœurs des Batraciens,* par Héron-Royer;

6° *De quelques anomalies des côtes chez l'homme,* par H. Leboucq;

7° *Les Australiens du Musée du Nord,* par E. Houzé et Victor Jacques.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Note sur quelques dérivés de l'hydrocamphène tétrabromé,* par M. W. De la Royère, assistant au laboratoire de chimie générale de l'Université de Gand. — Commissaires : MM. Spring et Stas;

2° *Note sur la rotation électromagnétique du plan de polarisation de la lumière et sur l'influence de la lumière sur la conductibilité électrique du sélénium,* par Edmond Van Aubel, élève ingénieur des mines à Liège. — Commissaires : MM. Van der Mensbrugghe, Montigny et Spring.

RAPPORTS.

Recherches expérimentales et analytiques sur les lois de l'écoulement et du choc des gaz en fonction de la température. Supplément; par M. Hirn, associé.

Rapport de M. Folie.

« Notre confrère M. Melsens m'a informé, il y a huit jours, que M. Hirn avait rédigé un mémoire en réponse aux objections que j'ai faites à sa théorie dans mon dernier rapport, et qu'il désirerait beaucoup pouvoir faire imprimer ce mémoire à la suite du précédent.

Je serais très heureux, en ce qui me concerne, que l'Académie voulût bien déférer au désir de notre éminent associé, me réservant de répliquer ultérieurement, s'il y a lieu.

Nos confrères MM. Melsens et Van der Mensbrugghe, qui ont examiné avec moi le précédent mémoire de M. Hirn, s'associent au vœu que je forme. Nous prions donc l'Académie d'ordonner l'impression du nouveau mémoire de M. Hirn à la suite du précédent, et de réitérer ses remercîments à notre savant associé. » — Adopté.

Sur une question de la théorie des fonctions elliptiques ; par M. Martins da Silva.

Rapport de M. Mansion.

« Gudermann a donné, dans le *Journal de Crelle* (t. XVIII, pp. 164 et suivantes), puis dans sa *Theorie der Modular-Functionen und der Modular-Integrale* (Berlin, Reimer, 1884, §§ 40-45), quelques relations entre les fonctions elliptiques de trois et même de quatre arguments quelconques. Parmi ces relations, on peut citer particulièrement la suivante :

$$\begin{aligned}&-k'^2\,\mathrm{sn}u\,\mathrm{sn}v\,\mathrm{sn}r\,\mathrm{sn}s+\mathrm{cn}u\,\mathrm{cn}v\,\mathrm{cn}r\,\mathrm{cn}s\\&-\frac{1}{k^2}\,\mathrm{dn}u\,\mathrm{dn}v\,\mathrm{dn}r\,\mathrm{dn}s=-\frac{k'^2}{k^2}\end{aligned}$$

où l'on suppose $u+v+r+s=0$.

Cette relation a été retrouvée, en 1879, par M. Cayley (*) qui en a donné une interprétation géométrique curieuse, et, depuis lors, elle a été démontrée, de diverses manières, par MM. H.-J.-S. Smith, J.-W.-L. Glaisher, Hermite et H. Schroeter (**). Ces géomètres ont, en même temps, signalé plusieurs relations analogues, plus ou moins simples, entre les fonctions *sn*, *cn*, *dn*, les fonctions *thêta*, ou les fonctions *Al* correspondantes.

M. Cayley (***) a fait connaître aussi une formule qui est la généralisation de la formule de Gudermann et qui n'a pas attiré autant que celle-ci l'attention des géomètres. Cette formule est la suivante :

$$\left\{\begin{array}{ll}-k'^2 & \mathrm{sn}(\alpha+\beta)\,\mathrm{sn}(\alpha-\beta)\,\mathrm{sn}(\gamma+\delta)\,\mathrm{sn}(\gamma-\delta)\\ + & \mathrm{cn}(\alpha+\beta)\,\mathrm{cn}(\alpha-\beta)\,\mathrm{cn}(\gamma+\delta)\,\mathrm{cn}(\gamma-\delta)\\ -\frac{1}{k^2} & \mathrm{dn}(\alpha+\beta)\,\mathrm{dn}(\alpha-\beta)\,\mathrm{dn}(\gamma+\delta)\,\mathrm{dn}(\gamma-\delta)\end{array}\right\}$$
$$=-\frac{k'^2}{k^2}-\frac{2k'(\mathrm{sn}^2\alpha-\mathrm{sn}^2\gamma)(\mathrm{sn}^2\beta-\mathrm{sn}^2\delta)}{(1-k^2\mathrm{sn}^2\alpha\,\mathrm{sn}^2\beta)(1-k^2\mathrm{sn}^2\gamma\,\mathrm{sn}^2\delta)}$$

(*) *A Theorem in Elliptic Functions* (Proceedings of the London Mathematical Society, t. X, pp. 43-48; janvier, 1879).

(**) Smith, Ib. pp. 91-100; J.-W.-L. Glaisher, Ib. pp. 231-233; *Messenger of Mathematics*, 2ᵉ série, t. X, pp. 129-130, 132-134; Hermite, *Acta mathematica*, t. I, pp. 368-370; H. Schroeter, Ib. t. V, pp. 205-207.

(***) *Loc. cit.*, p. 45.

et elle donne la précédente, aux notations près, quand on y fait $\alpha+\gamma=0$.

La note de M. Martins da Silva est une étude relative à cette formule de M. Cayley, où il rattache celle-ci, d'abord à la théorie des fonctions *thêta,* puis aux fonctions *Al* de M. Weierstrass. Pour cela, il exprime le premier et le second membre de cette formule au moyen des fonctions *thêta,* après avoir posé $\alpha+\beta=\omega$, $\alpha-\beta=\omega'$, $\gamma+\delta=\omega''$, $\gamma-\delta=\omega'''$. Dès lors, sous cette forme nouvelle, on s'aperçoit qu'elle est identique à une relation connue, due à Jacobi, mais publiée en 1851, par M. Rosenhain (*). Cette identité de la formule de M. Cayley avec celle de Jacobi semble avoir échappé à M. Schroeter et à Smith, qui se contentent de faire observer que la formule de Jacobi contient celle de Gudermann, dans le cas où la somme des quatre arguments est nulle.

M. Martins da Silva exprime ensuite la relation obtenue entre les fonctions thêta de quatre arguments au moyen des fonctions *Al* de M. Weierstrass et retrouve ainsi une partie des résultats de Smith et quelques autres formules analogues.

Nous proposons à la Classe de voter l'impression du petit travail de M. Martins da Silva dans le *Bulletin,* en en retranchant quelques applications particulières, rendues inutiles par la publication de la note un peu antérieure de M. Schroeter. » — Adopté.

(*) *Mémoires présentés par divers savants à l'Académie des sciences de Paris,* t. XI, p. 375.

De l'influence du magnétisme sur les caractères des raies spectrales, par M. Ch. Fievez.

Rapport de M. Stas.

« M. Fievez, astronome à l'Observatoire royal, m'a prié de présenter en son nom, à la Classe, une note intitulée : *De l'influence du magnétisme sur les caractères des raies spectrales.* D'après les faits connus, on admet que l'action du magnétisme sur l'étincelle électrique, traversant les milieux gazeux très raréfiés, a pour effet de produire un accroissement d'intensité lumineuse de l'étincelle et de son spectre. Les opinions sont partagées sur la cause des phénomènes observés : De la Rive et Daniel admettent qu'elle est due à une augmentation locale de densité de la matière gazeuse raréfiée; Secchi, au contraire, l'attribue au diamagnétisme des gaz, d'où résulte une diminution considérable de la surface gazeuse dans la section du tube traversée et, par suite, production d'une température plus élevée.

Après avoir exposé ces faits et ces interprétations, M. Fievez fait remarquer, avec infiniment de raison, que rien ne s'oppose à ce que l'on attribue l'augmentation de l'intensité lumineuse de l'étincelle et de son spectre à l'action du magnétisme sur les rayons lumineux eux-mêmes. Pour élucider cette question, M. Fievez a eu l'idée d'écarter l'étincelle électrique dans l'expérience, et, par conséquent, de se borner à étudier l'effet du magnétisme en présence du mouvement lumineux et calorifique, sans autre intermédiaire que la matière pondérable.

Dans ce but, il a recherché l'effet du magnétisme sur le spectre des flammes sodiques, potassiques, lithiques et thalliques portées successivement à des températures croissantes par l'introduction de l'oxygène en quantité appropriée. Dans sa note, M. Fievez expose, avec la concision et la précision qui le caractérisent, les moyens auxquels il a eu recours. Ayant été témoin de ses investigations sur la flamme sodique, portée successivement à des températures de plus en plus élevées, je puis affirmer la scrupuleuse exactitude du fait fondamental qui s'y rapporte et qui consiste dans un changement de complexité des raies sodiques sous l'influence des forces magnétiques. Par l'intervention du magnétisme, les phénomènes spectraux observés se présentent absolument de la même manière que par l'intervention d'une élévation de température, tels qu'ils ont été découverts et décrits par M. Fievez dans son remarquable travail *De l'influence de la température sur les caractères des raies spectrales*.

M. Fievez conclut de ses recherches que le magnétisme agit directement sur les rayons lumineux ; il s'abstient, avec raison, de se lancer dans le champ des hypothèses pour expliquer l'identité des effets du magnétisme et de la chaleur sur les rayons.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe d'ordonner l'impression de la note de M. Fievez dans le *Bulletin* de la séance et de lui voter des remercîments pour la communication de son beau travail. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles a souscrit M. Spring, second commissaire.

Étude sur le développement des feuillets et des premiers îlots sanguins dans le blastoderme de la Torpille (Torpedo ocellata), par M. A. Swaen.

Rapport de M. Éd. Van Beneden.

« Balfour a publié sur l'embryologie des Sélaciens une série de travaux dont les résultats ont exercé une salutaire influence sur les progrès de la morphologie des Vertébrés. Hoffmann est le seul qui, après Balfour, ait étudié les premières phases du développement des Élasmobranches; il a modifié en quelques points les conclusions des recherches magistrales de l'éminent et tant regretté embryologiste anglais.

M. Swaen, professeur à l'Université de Liège, a été envoyé à Naples, l'an dernier, pour y occuper la table belge à la Station zoologique du professeur Dohrn; il a réuni et préparé de nombreux matériaux pour l'étude du développement des Sélaciens et il communique aujourd'hui à la Classe l'exposé sommaire de ses conclusions, en ce qui concerne le développement des feuillets et la formation du sang et des vaisseaux dans l'aire vasculaire, chez la Torpille.

Je me fais un plaisir de proposer à la Classe de faire imprimer le travail de M. Swaen dans le *Bulletin* de la séance, et d'adresser des remercîments à l'auteur pour son intéressante communication. »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles a souscrit M. Van Bambeke, second commissaire.

ÉLECTION.

La Classe continue, par acclamation, le mandat de M. Stas, comme membre de la Commission administrative pour 1885-1886.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Note sur la géologie du groupe d'îles de Tristan da Cunha; par A.-F. Renard, correspondant de l'Académie.

La constitution géologique des îles de l'Atlantique offre un puissant intérêt au point de vue de la géographie physique et de la répartition des êtres. Les questions que soulève leur étude peuvent se résumer ainsi : ces terres isolées au milieu de l'Océan, sont-elles les restes de vastes régions en partie submergées, autrefois reliées aux continents, ou bien ces îles ne sont-elles autre chose que des produits volcaniques amoncelés depuis le commencement de l'époque tertiaire, ou bien enfin, seraient-elles constituées par un noyau de roches cristallines plus anciennes, granites, diabases et schistes cristallins, qui serviraient en quelque sorte de soubassement aux matériaux volcaniques affleurant dans toutes ces îles et dont l'éruption, comme on vient de le rappeler, date de l'époque tertiaire?

La portée de ces problèmes n'a pas manqué d'attirer de bonne heure l'attention des grands naturalistes qui fondèrent les sciences géologiques. Il suffit de rappeler les travaux de von Buch, de Cordier, de Darwin, de Lyell, pour montrer l'importance de l'étude de ces formations. Plus récemment, un grand nombre d'entre elles ont été explorées par des observateurs habiles tel que Riess, Stübel, Hartung, von Fritsche, Dölter et Fouqué, etc. C'est à peine si quelques-unes, moins facilement abordables, ont échappé aux investigations des naturalistes voyageurs. Parmi celles dont la constitution du sol était restée presque inconnue jusqu'au moment de l'expédition du *Challenger*, on doit citer le groupe d'îles de Tristan da Cunha (1). Perdus au milieu de l'Océan, sans cesse battus par d'effroyables tempêtes, désolés par un climat d'une rigueur excessive, ces rochers sont peut-être le lieu de la terre le plus triste que l'homme s'est choisi pour demeure. Jusqu'au moment où l'équipage de cette croisière scientifique l'explora, il y a environ dix ans, on ne possédait que des notions bien incertaines sur la nature des roches qui constituent ce groupe d'îles. Les savants du *Challenger* y ont recueilli un certain nombre de roches-types, dont je me propose de donner une description sommaire. Elle portera sur les échantillons réunis par M. Buchanan, chimiste de l'expédition. J'emprunte aux ouvrages de sir Wyville Thomson (2), de Moseley (3) et surtout au rapport de Buchanan (4), les détails locaux qui accompagnent les recherches lithologiques que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie. Elles constituent une suite aux notices que j'ai publiées sur les îles peu explorées de l'Océan Atlantique. Je me hâte d'ajouter que ces observations ne forment pas une monographie géologique complète du groupe de Tristan da Cunha; elles ne se rapportent généralement qu'aux roches qui affleurent à la côte. Les conditions difficiles d'exploration et l'inconstance de la mer avaient fait défendre aux naturalistes de s'écarter hors de vue du navire; ils ont donc dû se borner à réunir des documents relatifs à la constitution des falaises et des points au voisinage immédiat des côtes. Mais, vu la nature des roches recueillies, tout porte à croire qu'on eût observé des faits du même ordre dans la partie centrale de l'île.

---

(1) Ces îles furent découvertes par les Portugais vers 1506; les Hollandais les ont décrites en 1643; mais d'Etchevery paraît être le premier qui aborda à Tristan avec l'équipage de l'*Étoile du matin*, en 1767. Il nomma *Inaccessible* l'île située à l'ouest du groupe, et *Nightingale* celle au sud. Depuis, plusieurs navires de la marine anglaise ont abordé ces rochers. Leur position géographique fut fixée avec exactitude par le capitaine Denham, lors de la croisière du *Herald* en 1852. La carte de Tristan par Denham a été publiée dans les *Geogr. Mitth. de Petermann*, 1855, p. 76, pl. 7. Mais la position des deux petites îles Inaccessible et Nightingale n'a été déterminée qu'en 1873 par les explorateurs du *Challenger*. La nouvelle carte du groupe de Tristan a paru pendant l'impression de cette notice, dans le *Narrative of the croise of H. M. S. Challenger*, édite par M. John Murray. Voir *Sheets 17*, 1er volume. Cet ouvrage renferme des détails complets sur l'histoire naturelle et sur la petite colonie qui s'est installée à Tristan. Voir aussi Thomson, *The Atlantic*, vol. II, p. 152, et l'interessant chapitre sur ces îles dans les *Notes of a Naturalist on the Challenger*, par Moseley, p. 158.

(2) Sir Wyville Thomson, *The Atlantic*, vol. II, p. 152.

(3) Moseley, *Notes of a naturalist on the* Challenger, p. 108.

(4) Buchanan, *Proc. Roy. Soc. Lond.*, vol. XXIV, p. 593

Le groupe de Tristan da Cunha comprend l'île de Tristan et les îles Nightingale et Inacessible. En s'appuyant sur les relations de la flore, on doit rattacher au même groupe la petite île Gough, située à 200 milles au sud. Ces îles forment les sommets de la grande chaîne sous-marine, qui traverse du nord au sud le milieu de l'Atlantique et qui porte, dans la partie méridionale de cet océan, les rochers de S^t-Paul, les îles de l'Ascension et de S^{te}-Hélène (1).

Tristan, la plus importante de ces îles, occupe le nord du groupe; elle est située par lat 37°2′45″S, long. 12°18′ 20″O (*Herald point*); une distance de 1,550 milles la sépare du cap de Bonne-Espérance; elle est à 2,000 milles du cap Horn et à près de 1,320 milles au sud de Ste-Hélène. Sa superficie est d'environ 16 milles carrés. L'île de Tristan est presque circulaire; un pic élevé en occupe le milieu. Si, de ce centre, on décrit une circonférence de $3^1/_2$ milles de rayon, elle ira toucher tous les points saillants de la côte, sauf ceux de quadrant Est, où le rivage se projette un demi-mille en dehors du cercle. Cette île s'élève presque verticalement du fond de la mer; à peu de distance des côtes, on rencontre déjà la ligne de 100 brasses; elle est bordée de falaises escarpées, qui rendent l'abordage très difficile; les rochers à pic qui ceignent l'île atteignent une hauteur de 1,000 à 2,000 pieds. Ils forment une terrasse ou plateau où se dresse un pic de forme conique, rappelant celui de Ténériffe et dont le sommet, recouvert de neige durant presque toute l'année, s'élève à 7,640 pieds. Au dire des habitants de Tristan, ce pic est un cône de scories noires et rouges, avec un cratère-lac à la partie supérieure; le diamètre du cratère est d'environ un quart de mille. On aperçoit de la côte d'autres éminences, moins élevées, sur le plateau formant le centre de l'île; ces collines sont très probablement aussi des cônes d'éruption secondaires (1); plusieurs d'entre eux ont des cratères-lacs, comme le pic central.

---

(1) A partir du méridien 33°O, et un peu au sud du parallèle 33° S, le fond de la mer commence à se relever graduellement, jusqu'à atteindre le point culminant de la chaîne sous-marine de l'Atlantique du sud. Le sol s'élève jusqu'à la hauteur des îles Gough et Tristan da Cunha, autour desquelles on a sondé des profondeurs de 2,000 mètres et plus. A l'est de ces îles, le fond subit une nouvelle dépression et descend jusqu'à 4,000 mètres entre la long. 0.10° et long. E. 15 et 30° jusqu'à 50° lat. S.

Les falaises sont formées de couches presque horizontales alternantes de basaltes compactes et scoriacés, avec intercalations de bancs de tuff volcanique rougeâtre. Cet ensemble de lits est légèrement incliné vers le rivage, ainsi qu'on peut l'observer à l'est et à l'ouest du port (2).

---

(1) Voir dans le *Narrative of the cruise of H. M. S. Challenger*, la vue de l'île de Tristan da Cunha, p. 241, fig. 98.

(2) Voir la gravure reproduisant une photographie de ces falaises près du village *Edinburgh; Narrative*, etc, p. 252, fig. 99.

Ces couches sont traversées par des filons d'allure généralement verticale et d'assez faible puissance. Au pied des falaises, les eaux torrentielles et la décomposition atmosphérique ont raviné ces murailles de rochers et accumulé des amas de débris, qui se sont amoncelés jusqu'à une hauteur de 100 pieds. Cette ceinture de fragments volcaniques est à son tour bordée par une zone de sable de même nature, qui s'étale sur l'étroit rivage de l'île.

Il n'existe peut-être pas de région au monde où les phénomènes atmosphériques exercent leur action destructive d'une manière aussi énergique qu'ici. Pendant neuf mois de l'année, de terribles tempêtes se déchaînent sur l'île; durant cette saison de pluies et dès que la neige accumulée sur le sommet du pic et sur la terrasse vient à se fondre, l'eau jaillit en cascades, du haut des rochers qui bordent les côtes, et entraîne avec elle une immense quantité de débris. Ces eaux courantes s'attaquent avec vigueur à démolir les couches moins cohérentes et moins homogènes qui composent les lits horizontaux; elles déchaussent les roches des filons et creusent des indentations profondes sur le rebord de la terrasse. Les dykes transversaux résistent seuls à l'érosion et se dressent comme des murailles.

M. Buchanan fait observer qu'à Tristan, comme à Nightingale, les filons ont rendu, par leur contact, la brèche volcanique qu'ils traversent, plus altérable; il en résulte que la dénudation s'exerce de préférence le long de ces parois. Ces murailles de roche massive injectée forment ainsi les axes suivant lesquels sont entaillées les criques et les sinuosités du rivage. A l'île de Tristan, le ravin, situé derrière le village et dans lequel se trouve la source qui alimente la colonie, doit son origine à ce mode d'érosion. Il est barré par une masse en forme de dyke, dont l'épaisseur atteint près de 180 pieds; cette roche injectée a altéré les roches encaissantes, qui sont devenues schistoïdes et se désagrègent facilement. On peut observer dans les falaises un grand nombre de dykes présentant les mêmes caractères; mais, en général, leur épaisseur ne dépasse guère 1 ou 2 pieds. Les rochers de la côte, qui offrent de bonnes coupes naturelles de l'île, ont permis à M. Buchanan de constater, en deux points, d'anciens creux, remplis aujourd'hui de matériaux volcaniques, qui lui paraissaient des produits d'éruption subaérienne, déposés lentement sous les eaux. Si cette interprétation est vraie, elle tendrait à faire admettre que certaines parties de l'île de Tristan ont subi cette même action de soulèvement, dont plusieurs îles de l'Atlantique nous fournissent des preuves incontestables et qui doit être considérée comme un facteur important dans la formation des mêmes îles.

Décrivons d'abord les roches qui constituent les lits presque horizontaux, et qui ont été épanchées à la manière des laves ou projetées comme matières volcaniques, incohérentes. On doit signaler comme une des plus importantes de l'île, une roche de teinte jaune rougeâtre avec grands cristaux d'augite. D'après les observations de M. Buchanan, elle a subi une altération profonde, sous l'influence des dykes qui la traversent. Quelques-uns des échantillons que nous en avons examinés sont presque désagrégés; les cristaux d'augite, seuls, ont résisté à la décomposition; ils se laissent facilement extraire de la masse presque terreuse qui les renferme.

Certaines portions de la roche, moins décomposées, ont fourni des lames minces, qui montrent qu'elle doit être rapportée aux basaltes feldspathiques. Les grands cristaux d'augite donnent à ce basalte une texture porphyrique; on voit au microscope que la masse fondamentale est constituée par un amas de microlithes de plagioclase, d'augite, de magnétite en cristaux et en trichites et par quelques petits cristaux de péridot; entre ces éléments, est intercalée une base vitreuse, dont le rôle est tout à fait subordonné. En certains points, une matière jaunâtre limoniteuse s'est déposée dans les pores, en enduits concrétionnés. Quelques-uns de ces échantillons décomposés passent presque sans gradation à une roche plus compacte et plus résistante. Les zones compactes dont il s'agit sont noires avec éclat vitreux, brillant dans la cassure; elles montrent la modification vitreuse qu'on observe aux parois des dykes de la même île. Ces bandes noires, rappelant par l'aspect certaines obsidiennes, n'ont qu'une épaisseur de 2 centimètres; on peut les considérer comme la couverture, plus rapidement refroidie, de la nappe basaltique. Ce verre montre au microscope une base isotrope, brun noirâtre presque opaque; en certains points, il passe à la modification, d'aspect résineux rougeâtre, bien connue dans les tuffs palagonitiques. Dans cette base vitreuse, on observe des cristaux de plagioclase et d'augite, dont quelques-uns renferment des grains de péridot, de la magnétite et de l'apatite.

Les lits formés de ce basalte feldspathique altéré sont surmontés par un tuff basaltique. La transition s'opère par des roches où les matières vitreuses sont plus abondantes, mais appartenant cependant au même type lithologique. Le tuff qui recouvre la nappe en question est formé de fragments où la matière vitreuse domine; ils apparaissent au microscope, constitués d'un verre bulleux jaunâtre ou brunâtre, passant quelquefois au produit de décomposition hydraté, rougeâtre, résinoïde des verres volcaniques basiques. Les cristaux qui se détachent de cette matière tuffacée sont surtout des augites verdâtres péochroïques, généralement à contours irréguliers. Les préparations montrent en outre des sections du même minéral et de plagioclases, nettement terminés et de dimensions plus petites, empâtés dans la masse vitreuse et qui sont de seconde consolidation. Le péridot et la magnétite sont relativement rares. Les grands cristaux d'augite et de plagioclases sont souvent bordés, en partie, ou entièrement enveloppés d'une matière vitreuse plus opaque et plus noire que le verre qui forme la base.

Ce tuff est recouvert à son tour par une roche de même nature, mais d'un grain plus grossier. Elle est formée de lapili de 2 à 3 centimètres et pénétrée de cristaux d'augite visibles à l'œil nu.

Cette roche tuffacée est très cohérente, de couleur noire jaunâtre; les fragments qui la constituent sont généralement des esquilles de basalte feldspathique à base vitreuse. Au microscope, on observe que le magna est constitué par un verre brunâtre, alvéolaire, renfermant de grands cristaux d'augite souvent maclés, des lamelles de plagioclases, de la magnétite et du péridot. Ces minéraux sont généralement assez grands; ceux d'augite et de plagioclase portent les effets de l'action du magna; ils sont corrodés et infectés par la matière vitreuse entourante. Dans cette base, on découvre des individus de dimensions beaucoup moindres; les plagioclases y affectent la forme des tables rhombiques de la bytownite; ils sont associés à des microlithes d'augite et de péridot et à des sections microscopiques de magnétite.

Comme on vient de le voir, les roches superposées qui constituent les bancs horizontaux appartiennent toutes à la série des basaltes feldspathiques à base vitreuse. Parmi les échantillons étudiés et qui, d'après les notes de M. Buchanan, doivent être considérés comme des laves, on en trouve qui présentent quelques différences de texture. Ils sont plus scoriacés; mais, au fond, leur composition minéralogique est la même. Parmi les roches scoriacées, il en est de couleur grisâtre foncée et dont les pores sont tapissés de zéolithes; elles renferment des cristaux d'augite mesurant environ un centimètre. Au microscope, on y découvre de grandes sections lamellaires de plagioclase, d'augite vert foncé, qu'un commencement d'altération revêt d'une teinte jaunâtre: l'apatite est quelquefois en inclusion dans l'augite; les préparations montrent encore du péridot assez rare, de la magnétite et des lamelles d'oligiste. Ces divers minéraux se détachent d'une masse fondamentale, où sont accumulés des microlithes très petits de plagioclases, de l'augite et de la magnétite, presque sans interposition de base.

On passe de ces laves scoriacées avec texture porphyrique, à d'autres échantillons, désignés comme laves, qui présentent des transitions aux andésites pyroxéniques. Ces roches sont compactes comme les laves basaltiques dont il fut question tout à l'heure; elles ont un aspect microscopique identique ; seulement, dans les lames minces, on ne découvre pas de péridot; les minéraux constitutifs sont le plagioclase, l'augite et la magnétite, auxquels vient s'ajouter la biotite en petites plages brunâtres. Tous ces petits cristaux sont enchâssés dans une base formée d'un verre peu coloré.

La hornblende est très rare dans les laves de Tristan da Cunha; une seule roche nous l'a montrée. Elle se rapproche beaucoup par les caractères microscopiques des laves andésitiques, sauf qu'elle est un peu plus schistoïde, moins compacte et de teinte moins foncée.

Au microscope, cette roche se montre composée des minéraux suivants de première consolidation : grands cristaux de plagioclase, d'augite et de hornblende. Les sections de cette dernière espèce sont entourées d'une zone de magnétite. Ces sections se détachent d'une base vitreuse presque incolore, renfermant des microlithes de plagioclase, d'augite et de fer magnétique.

Citons encore, parmi les roches étalées en couches, un fragment extrait d'un banc de produits volcaniques meubles, recouvert par une nappe de lave. On voit à la structure de l'échantillon qu'il est composé de deux couches indiquant des dépôts successifs. L'une d'elles possède la composition minéralogique et la texture que nous avons reconnues pour toutes les laves basaltiques de l'île; l'autre est d'une agglomération d'esquilles vitreuses, de plagioclase, d'augite et de fer magnétique; tous ces minéraux sont fragmentaires; la couche en question doit être considérée comme un tuff basaltique.

Nous venons de voir sommairement les caractères lithologiques des coulées et des tuffs qui constituent la plus grande partie des roches affleurant près des côtes; il reste à indiquer la nature des filons transversaux injectés dans ces couches superposées.

Les échantillons provenant de ces dykes apparaissent, à l'œil nu, comme des basaltes compactes de teinte noirâtre; on y entrevoit des indices de structure colonnaire.

Un fragment extrait de ces filons était contigu aux parois encaissantes; il présente, sur une épaisseur d'un centimètre environ, au point de contact, la modification vitreuse noire, avec éclat brillant bien connu pour les roches basaltiques qui ont subi un brusque refroidissement.

A juger par ces préparations microscopiques, ces filons seraient des andésites augitiques. Comme minéraux de première consolidation, on voit la magnétite, l'augite et les plagioclases; dans la base qui a subi la dévitrification microlithique, sont enchâssés des cristaux très petits d'augite, quelquefois groupés en rosettes, et des grains de magnétite. D'autres échantillons, provenant des filons injectés, ont montré au fond la même composition minéralogique et la même texture.

Parmi les échantillons de roches rapportés de l'île de Tristan, se trouvait un fragment vitreux, très compacte, de couleur noire rougeâtre, dont les habitants se servent comme pierre à feu. Cette roche, examinée au microscope, montre une base vitreuse presque opaque; en certains points, elle est légèrement transparente ou brune. Les minéraux qui s'y sont développés sont l'augite et le feldspath plagioclase. Ce dernier minéral se montre en sections lamellaires, assez grandes quelquefois, criblées d'inclusions vitreuses, d'autres fois limpides; les grands cristaux de plagioclase sont même visibles à la loupe; on observe aussi des lamelles beaucoup plus petites de feldspath triclinique, répandues sporadiquement dans la masse.

Les dimensions des cristaux d'augite avec inclusions de magnétite sont celles des grandes sections de plagioclase; leurs formes sont nettes; on en distingue un certain nombre, maclés, suivant l'orthopinakoïde comme plan de macle.

On entrevoit aussi un grand nombre de très petits cristaux d'augite dans la base, ainsi que des sections microscopiques de péridot. On n'aperçoit pas, à cause de l'opacité de la base, d'autres minéraux constitutifs. Cette roche, que l'on pourrait, à première vue, ranger avec l'obsidienne, doit se rapporter aux basaltes feldspathiques dont nous avons montré la fréquence à Tristan; elle constitue une variété très vitreuse de ces roches.

Les sondages du *Challenger* autour de l'île de Tristan ont rapporté des échantillons de sédiments qui se déposent aux abords de l'île. Le fond de la mer est généralement formé d'un sédiment coquillier, à grains grossiers, composés de fragments de polyzoaires, de lamellibranches, de gastéropodes, de brachyopodes, d'échinodermes, de ptéropodes, de serpules et de foraminifères pélagiques et autres; les particules minérales de ce dépôt sont exclusivement d'origine volcanique et présentent un type très caractéristique des sédiments désignés sous le nom de sable volcanique. Les grains qui entrent dans sa composition sont des fragments microscopiques des roches dont nous venons de constater la présence à l'île de Tristan ou des minéraux qui entrent dans leur composition. Un dragage (18 octobre 1873) ramena un fragment de roche noire et massive, altéré à la surface; l'examen microscopique montre qu'elle doit être rapprochée des andésites pyroxéniques; elle ressemble assez bien à la vue aux roches formant des dykes à Tristan. Dans une masse compacte, on voit au microscope quelques plages d'un verre brunâtre; cette même matière formant la base de la roche est intercalée entre les minéraux constitutifs, qui sont tous très petits et de dimensions à peu près égales. On y distingue des microlithes de plagioclase et d'augite et un grand nombre de sections de fer magnétique. L'olivine n'est pas représentée; certaines parties de la préparation montrent une structure fluidale. On voit aussi des plages plus ou moins irrégulières, où la magnétite s'est concentrée: peut-être avons-nous ici affaire à une décomposition de la hornblende. Les caractères externes du fragment de roche en question et sa constitution lithologique semblent indiquer qu'il provient de l'île de Tristan, Il n'en est pas de même de fragments de ponce recueillis dans le même dragage. Nous avons insisté ailleurs sur l'universalité de la ponce dans les dépôts pélagiques et nous avons montré comment ces produits, transportés par les vagues et les courants, peuvent venir se déposer au fond de la mer à des points extrêmement éloignés de leur lieu d'origine. Nous sommes ainsi amenés à considérer les fragments de ponce comme n'appartenant pas aux roches de Tristan. Les échantillons de cette ponce ne présentent pas de particularités à noter; l'examen microscopique montre qu'elle renferme de la sanidine, ce que confirme l'examen des lames minces.

État de la végétation, à Spa et à Liège, le 20 avril 1885, et à Longchamps (*Waremme*), *le 21 avril;* par G. Dewalque et le b^on^ E. de Selys Longchamps, membres de l'Académie.

Les tableaux ci-après représentent les observations qui ont été faites à la date habituelle, à Spa et à Liège, par M. Dewalque, à Longchamps, près de Waremme, par M. le baron de Selys, sur la feuillaison et la floraison.

Rappelons que les mots *bourgeons* indiquent des bourgeons ou des boutons *près de s'ouvrir,* et que les chiffres $^1/_8$, $^1/_4$, $^1/_2$, $^3/_4$, 1 se rapportent à la grandeur normale des feuilles complètement développées.

M. le baron de Selys estime que, à la date du 21 avril dernier, la végétation était notablement en retard.

M. G. Dewalque ajoute à ce qui suit que, le 21 avril, la floraison du colza commençait dans les campagnes entre Tirlemont et Louvain et qu'il y a vu quelques fleurs de *Spartium scoparium.*

Feuillaison.

	SPA.	LIÈGE.	WAREMME.
Quercus robur, L	0	. . . .	0
Ulmus campestris, L.	0	1/8	0
Fagus sylvatica, L	. . .	. . . .	bourgeons.
Carpinus betulus, L.	bourgeons.	. . . .	1/8
Sorbus aucuparia, L	bourgeons.		
Fraxinus excelsior, L.	0	. . . .	1/8
Tilia europæa, L.	. . . .	1/8	
Populus alba	. . . .	. . . .	1/8
Populus fastigiata, Desf.	. . . .	1/4	
Æsculus hippocastanum, L.	bourgeons.	1/8	1/4
Betula alba, L.	bourgeons.	1/4	
Alnus glutinosa, L	1/8		
Viburnum opulus, L	1/4		
Cratægus oxyacantha, L.	1/2	3/4	1/4
Rubus adoratus, L.	1/4		
Pyrus malus, L.	1/8		
Prunus cerasus, L.	1/8		
Cornus sanguinea, L	1/8		
Mespilus germanica, L	1/4		
Corylus avellana, L.	1/8	. . . .	1/4
Philadelphus coronarius, L.	1/4	1/2	
Pyrus communis, L.	1/4		
— cydonia, L.	1/2		
Salix babylonica, L.	. . . .	. . . .	1/2
— capræa, L	1/8		
Larix europæa, D. C.	1/2	3/4	3/4
Berberis vulgaris, L.	1/8	1/2	
Staphylea pinnata, L.	. . . .	1/2	
Syringa vulgaris, L.	1/2	1/2	
— persica, L	1/2	1/2	
Sambucus nigra, L.	1/2	3/4	

Feuillaison (*suite*).

	SPA.	LIÈGE.	WAREMME.
Daphne mezereum, L.	. . . .	$^3/_4$	
Lonicera periclymenum, L.	1	. . . .	1
— symphoricarpos, L	$^3/_4$	$^3/_4$	
Spiræa sorbifolia. L.	. . . .	1	1
Pyrus japonica, L.	. . . .	1	$^3/_4$
Ribes sanguineum, L.	$^1/_2$	$^3/_4$	$^3/_4$

Floraison.

Convallaria maïalis, L	. . . .	petits boutons	
Corchorus japonica, L	. . . .	boutons.	
Aucuba japonica, L.	. . . .	commence.	
Hyacinthus racemosus, L.	. . . .	commence	
Lamium maculatum, L.	. . . .	commence.	
— purpureum, L.	commence.	générale.	générale.
Pyrus malus, L.	0	. . . .	commence.
Ribes nigrum, L.	commence.	commence.	
Scilla italica, L.	. . . .	commence.	
Adonis vernalis, L	. . . .	générale.	générale.
Arabis albida, L.	. . . .	générale.	
— alpina, L.	. . . .	générale.	
Acer platanoïdes, L.	. . . .	. . . .	générale.
Anemone nemorosa, L.	. . . .	générale.	générale.
— pratensis, L	. . . .	générale.	
— pulsatilla, L	. . . .	générale.	
Alyssum deltoïdea, L.	. . . .	générale.	
Bellis perennis, L.	générale.	générale.	partielle.
Caltha palustris, L	commence.	générale.	
Buxus sempervirens, L.	commence.		

Floraison (*suite*).

	SPA.	LIÈGE.	WAREMME.
Cardamine pratensis, L.	boutons.	générale.	
Carpinus betulus, L.	. . . . .	générale.	générale.
Ranunculus ficaria, L.	commence.	générale.	générale.
Fritillaria imperialis, L.	boutons.		
Glechoma hederacea, L.	commence.	générale.	
Hyacinthus orientalis, L.	. . . . .	générale.	
Leontodon taraxacum, L.	. . . . .	générale.	commence.
Magnolia yulan, Desf.	. . . . .	générale.	commence.
Mahonia aquifolium, Nutt.	. . . . .	générale.	générale.
— fascicularis, D. C.	boutons.	générale.	
Myosotis palustris. With.	commence.		
Narcissus poeticus, L.	. . . . .	générale.	
— pseudo-narcissus, L.	. . . . .	générale.	générale.
Orobus vernus, L.	commence.	générale.	
Oxalis acetosella, L	générale.		
Prunus cerasus, L.	. . . . .	générale.	presque génér.
— domestica, L.	boutons.	générale.	presque génér.
— spinosa, L.	commence.		
Primula officinalis, L.	générale.	générale.	
— elatior, L.	. . . . .	. . . . .	générale.
Pyrnus communis, L.	. . . . .	générale.	presque génér.
Ribes rubrum, L.	commence.	générale.	
— sanguineum, L.	commence.	générale.	générale.
— uva-crispa, L.	commence.	générale.	
Saxifraga crassifolia, L.	. . . . .	générale.	
Scilla sibirica, And.	. . . . .	générale.	
Vinca minor, L.	commence.	générale.	générale.
Pyrus japonica, L.	. . . . .	générale.	générale.
Ulex europæus, L.	. . . . .	générale.	
Daphne mezereum, L	. . . . .	avancée.	avancée.
Fumaria bulbosa, L.	. . . . .	avancée.	

Floraison (*suite*).

	SPA.	LIÈGE.	WAREMME.
Hyacinthus botryoïdes, L.	. . . .	avancée.	avancée.
Tussilago petasites, L.	. . . .	avancée.	
Viola odorata, L.	générale.	générale.	générale.
Forsythia viridissima? Lindl. . . .	générale.	presque terminée.	
Amygdalus persica, L	avancée.	terminée.	va finir.
Draba aizoïdes, L.	. . .	terminée.	

Essai sur la théorie mécanique de la tension superficielle, de l'évaporation et de l'ébullition des liquides (première partie); par G. Van der Mensbrugghe, membre de l'Académie.

1. A la fin de son *Supplément à la théorie de l'action capillaire* (1), Laplace émet quelques considérations qui ne permettent guère de décider si l'illustre auteur regarde la tension superficielle des liquides comme une simple fiction propre à représenter les phénomènes, ou bien s'il croit à la possibilité de faire dériver cette force des propriétés fondamentales des liquides; ce qui est certain, c'est qu'il exprime sur l'existence d'une force contractile propre à chaque liquide, des doutes qui pendant longtemps ont été partagés par beaucoup de physiciens; aujourd'hui même, malgré les preuves expérimentales si nettes et si nombreuses de la tension superficielle, malgré tous les travaux qui n'ont d'autre point de départ que la force en question, plusieurs savants distingués semblent encore

---

(1) Voir le *Supplément au livre X de la Mécanique céleste.*

retenus par l'autorité imposante du grand géomètre; à la vérité, ils ne peuvent méconnaître que, dans la nature, tout se passe comme si la tension existait en réalité (1); mais ils affirment que la théorie des pressions capillaires suffit pour rendre compte de tous les faits connus et repose sur un principe incontestable, celui de l'attraction moléculaire, tandis que personne, jusqu'à présent, n'a établi théoriquement l'existence d'une force contractile ayant pour siège la couche superficielle d'un liquide quelconque.

L'objet du présent travail est de chercher à combler cette lacune (2); malgré toutes les difficultés d'une tâche pareille, la tentative m'était imposée par le désir, non seulement d'appuyer les résultats de mes propres recherches, mais encore d'asseoir sur une base de plus en plus solide, une grande partie du monument admirable élevé par Joseph Plateau à la statique moléculaire des liquides.

I. — *Sur la cause probable de la tension superficielle.*

2. Tâchons de bien préciser les hypothèses sur lesquelles nous allons nous appuyer et qui toutes reposent sur les propriétés fondamentales des liquides :

a) Les liquides sont formés par un assemblage de molécules d'un volume excessivement petit, groupées d'une manière qui nous est inconnue, mais séparées par des distances notables relativement à leurs dimensions mêmes; ces distances augmentent par l'action de la chaleur et diminuent par l'effet du froid ou de la compression.

---

(1) Par exemple, M. Bouty, dans son appendice au petit *Traité de physique* de M Jamin, s'exprime comme suit : « Il est permis d'introduire » dans l'exposition des phénomènes la notion de la *tension superficielle* » *des liquides*, pourvu qu'on n'attache à cette expression d'autre sens et » d'autre valeur que ceux d'une analogie ». (*Notes sur les progrès récents de la physique*, Paris, 1882.)

(2) Un essai du même genre a été tenté par M. Worthington dans son intéressant travail intitulé*: On the surface-forces in fluids.* (Phil. Magaz., 1884, 5ᵉ série, t. XVIII, p. 334). Mais le point de départ est tout à fait différent du mien, et peu compatible, selon moi, avec la nature des liquides.

b) Les molécules des liquides sont soumises à l'action de deux forces, l'une attractive, l'autre répulsive, sous l'influence desquelles chaque molécule peut prendre une position d'équilibre stable tout en restant à distance des molécules voisines; cette hypothèse est conforme à l'élasticité parfaite des liquides, à la double condition que si la force attractive augmente ou diminue dans un certain rapport, la force répulsive augmente ou diminue plus rapidement.

c) En ce qui concerne la sphère d'activité de l'attraction moléculaire, nous admettrons que le rayon de cette sphère est $^{1\mathrm{mm}}/20000$ à la température ordinaire; on se rappelle que J. Plateau est arrivé à $^{1\mathrm{mm}}/17000$ comme limite supérieure de ce rayon, et que M. Quincke a obtenu $^{1\mathrm{mm}}/20000$ comme valeur approchée du même rayon. Nous supposerons que le rayon de la sphère d'activité de la force répulsive est au moins égal au précédent.

d) Si nous imaginons décrite autour d'une molécule liquide intérieure prise comme centre, une sphère ayant pour rayon $^{1\mathrm{mm}}/20000$, celle-ci renfermera-t-elle un très grand nombre de molécules distribuées partout dans l'espace limité par la petite surface sphérique? ou bien les centres de force seront-ils tous fort rapprochés de la surface-limite? Pour nous guider dans le choix de l'une ou de l'autre de ces distributions, nous devons avoir égard à la parfaite mobilité des liquides en général; or, pour que le déplacement des molécules les unes par rapport aux autres puisse s'effectuer aisément, il faut admettre, selon nous, que la sphère ne contient que des molécules situées près de la surface; de cette manière la cohésion du liquide pourra se manifester en même temps que le facile déplacement relatif de ses parties constitutives. C'est assez dire que nous ne regarderons pas la distribution réelle comme pouvant être remplacée par une matière idéale, incompressible et occupant indistinctement tous les points de la sphère d'activité de l'attraction moléculaire; une pareille substitution nous paraît ne pouvoir aucunement se concilier avec les propriétés essentielles des liquides: à notre avis, elle doit fatalement conduire à des conséquences que l'observation directe ne confirme pas.

e) Si l'on suppose que deux centres de force soient en équilibre à une distance peu différente du rayon d'activité de l'attraction, il faut que la force attractive α soit précisément égale à la force répulsive δ due à l'éther compris entre les deux centres considérés; si l'on exerce une force extérieure P pour rapprocher ces molécules, la force attractive augmentera et deviendra, par exemple, α', et il faudra, pour l'équilibre, que $\alpha' + P$ soit égal à la nouvelle force répulsive ρ'. D'après la nature des liquides, les distances mutuelles des molécules varient très peu même sous l'influence de pressions extérieures considérables; toutefois la diminution du volume est sensible, on le sait, même quand la pression exercée équivaut à celle de l'atmosphère.

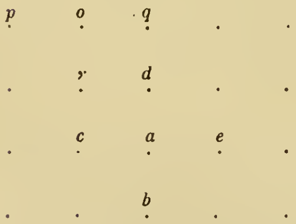
f) Quel est, dans un liquide donné, le mode de groupement des centres de force? A cet égard, nous ne connaissons absolument rien de positif; c'est pourquoi il faut s'attacher d'abord à un mode de groupement arbitraire, sauf à le modifier quand on en aura reconnu l'insuffisance. Pour fixer les idées, choisissons le mode qui paraît le plus simple, savoir la distribution dans laquelle les centres de force occupent respectivement les sommets de petits cubes ayant tous pour côtés une longueur très peu inférieure au rayon d'activité sensible de la cohésion ; tout autre mode de groupement compatible avec la nature des liquides conduirait sans doute aux mêmes conséquences que celles dont nous allons nous occuper.

3. Cela posé, soit un liquide en équilibre sous l'influence de la pesanteur, de la pression atmosphérique et des forces moléculaires ; voyons maintenant le rôle de chacune de ces actions ; grâce à la facilité avec laquelle les molécules se meuvent les unes autour des autres, la pesanteur disposera le liquide de manière que tout point intérieur éprouve des pressions égales dans tous les sens et que la surface libre soit horizontale, du moins dans toutes les portions qui ne subissent pas des influences perturbatrices.

Quel est le rôle de la pression atmosphérique ? Il est très important, car c'est grâce à la pression de l'atmosphère que les particules des liquides peuvent obéir à leur cohésion ; sans cette pression, l'état liquide serait rendu impossible dans un très grand nombre de cas.

Passons enfin à l'influence des actions moléculaires : pour plus de simplicité, considérons en particulier une section verticale, où, d'après notre hypothèse, toutes les molécules ou plutôt leurs centres de force occuperont les sommets d'une infinité de carrés égaux, ayant pour côté une longueur un peu moindre que le rayon d'activité r ; sous l'influence de la pression P de l'air atmosphérique, il faudra que l'attrac-

Fig. 1.

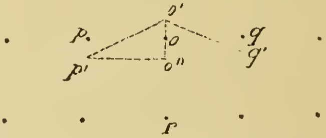


tion α' qu'une molécule quelconque *a* (fig. 1) exerce sur une molécule voisine *b*, attraction augmentée de la pression P, soit précisément égale à la force répulsive exercée par l'éther interposé; les actions étant partout réciproques, la molécule *a* ne sera pas plus tirée vers *b* que *b* vers *a*; le rapprochement continu des particules est rendu impossible par la force répulsive due à l'éther. Mais il y a une distinction importante à faire entre les particules de l'intérieur et celles de la surface libre; l'équilibre des premières telles que *a* est très stable; en effet, dès que *a* se rapprochera, par exemple, de *b*, il naîtra entre *b* et *a* une force répulsive croissante, entre *a* et chacune des particules *c*, *d*, *e* une force attractive qui l'emportera bientôt sur la force répulsive; de cette manière, toutes les forces développées par le déplacement de *a* tendent à ramener ce centre vers sa position d'équilibre. La stabilité est-elle aussi grande pour un centre de force *o* situé à la surface libre? non, car ce centre, une fois déplacé, est sollicité à la vérité par les forces émanées de *p*, *q*, *r* et qui toutes tendent à le ramener vers sa position d'équilibre, mais il n'y a pas de forces produisant le même effet du côté extérieur du liquide; en outre, et ceci est fondamental, les particules de la surface libre sont les premières à recevoir les impulsions très fréquentes des particules d'air, impulsions qui font précisément naître la pression totale P de l'atmosphère et la transmettent à l'intérieur de la masse; il suit de la parfaite élasticité des liquides, et de la suite continue d'impulsions de l'air extérieur, que toutes les particules de la surface libre exécuteront des mouvements vibratoires en deçà et au delà de leurs positions d'équilibre, et qu'ainsi les distances mutuelles de ces particules seront toujours plus grandes que celles de l'intérieur.

4. Ce que nous venons de dire d'une section verticale passant par une particule *o*, par exemple, nous pourrons le répéter mot à mot d'une autre section verticale qui serait normale à la première; dans notre hypothèse particulière, nous sommes ainsi amenés à conclure que, pour être en équilibre, toute molécule intérieure doit se trouver à égale distance de six centres de force situés deux à deux sur trois axes rectangulaires passant par la molécule considérée. Quant aux molécules de la surface libre, elles ne peuvent être en équilibre que si elles se trouvent chacune à égale distance de quatre autres situées dans le plan horizontal passant par la première, et d'une cinquième située verticalement au-dessous. Nous venons de voir que, grâce aux impulsions continues des particules d'air, le maintien des centres de force de la surface libre du liquide dans un seul et même plan horizontal est impossible.

5. Replaçons-nous maintenant dans la première section normale considérée et voyons quelles sont les déductions que nous pouvons tirer du mouvement vibratoire des particules superficielles. Et d'abord, si trois molécules quelconques p, o, q de la surface vibrent dans une direction normale à celle-ci (nous choisissons cette direction comme étant celle suivant laquelle le déplacement est le plus facile), leurs distances mutuelles op, oq, qui étaient égales dans les positions d'équilibre, varieront constamment entre deux limites a et $\sqrt{a^2 + \delta^2}$, a étant la distance commune relative aux positions d'équilibre et δ l'amplitude $o'o''$ du mouvement vibratoire, c'est-à-dire la distance des deux positions extrêmes. Or pendant toute la durée du mou-

Fig. 2.



vement vibratoire, chaque molécule telle que o sera attirée par les particules voisines p' et q' dans toutes les positions consécutives de chacune d'elles, d'où résultera une véritable tension dans toute la série des molécules superficielles de la section normale que nous considérons. La même chose aurait évidemment lieu dans la section normale menée perpendiculairement à la première; nous arrivons donc à cette conséquence que les molécules superficielles sont soumises à une force contractile, du moins dans deux directions perpendiculaires; une conséquence pareille nous paraît devoir résulter, non seulement du mode particulier de groupement que nous avons choisi, mais encore de tout autre mode de distribution compatible avec la nature des liquides, et, par suite, du mode véritable de groupement des molécules dans un liquide donné.

6. Il serait sans doute bien difficile d'exprimer la force contractile en fonction de tous les facteurs qui doivent exercer sur elle une influence sensible; dans notre hypothèse, nous pouvons la regarder comme proportionnelle, à chaque instant, à la variation de la distance entre deux molécules voisines; or nous venons de voir que cette distance varie entre a et $\sqrt{a^2 + \delta^2}$, ou bien, comme δ est très petit par rapport à a, entre a et $a + \frac{1}{2}\frac{\delta^2}{a}$. Mais, d'une part, les liquides jouissent d'une parfaite élasticité; d'autre part les molécules gazeuses de l'air atmosphérique exercent leurs impulsions consécutives avec une extrême rapidité, de sorte que les écarts de chaque molécule liquide varieront en un temps extrêmement court entre $\frac{\delta}{2}$ et $-\frac{\delta}{2}$. C'est pourquoi nous supposerons que la force contractile en chaque point est proportionnelle à la moyenne des valeurs par lesquelles passe $\frac{1}{2}\frac{\delta^2\cos\omega^2}{a}$, lorsque la phase ω varie depuis

0 jusqu'à 2π. Si ω varie de quantités infiniment petites $d\omega$, le nombre de termes sera évidemment $\frac{2\pi}{d\omega}$, et nous pourrons écrire pour la moyenne cherchée :

$$\int_0^{2\pi} \frac{1}{2} \cdot \frac{\delta^2 \cos^2\omega}{2\pi a}\, d\omega = \frac{1}{4} \cdot \frac{\delta^2}{a};$$

telle serait donc la quantité à laquelle la tension moyenne entre deux molécules distantes de a serait proportionnelle.

Connaissant la tension moyenne exercée entre deux molécules distantes de a, pour avoir celle qui correspond à l'unité de longueur, par exemple le millimètre, nous n'avons qu'à multiplier la valeur obtenue par le nombre de fois que a est contenu dans l'unité de longueur, c'est-à-dire par $\frac{1}{a}$, et nous obtenons $\frac{1}{4} \cdot \frac{\delta^2}{a^2}$ (1).

7. Si ce raisonnement est exact, la tension d'un liquide variera en raison directe du carré de l'amplitude des vibrations et en raison inverse du carré de la distance qui sépare deux molécules en équilibre stable. Resterait à montrer que la tension qui est la même dans deux directions rectangulaires serait encore égale dans une direction horizontale quelconque. Faut-il recourir à un autre mode de groupe-

---

(1) Le principe de l'équivalence conduit au même facteur $\frac{\delta^2}{a^2}$; en effet si $x = \frac{\delta}{2} \cos 2\pi \frac{t}{T}$ est l'écart d'une molécule à l'instant t, et que la vibration s'effectue dans le temps T, on a pour la vitesse correspondante : $v = -\frac{\pi\delta}{T} \sin \frac{2\pi t}{T}$; conséquemment l'énergie du mouvement vibratoire est donnée par le produit de la masse m de la molécule par $\frac{\pi^2\delta^2}{T^2}$; pour avoir l'énergie de mouvement par unité de surface, par exemple pour un carré de 1 millimètre de côté, il faut multiplier $\frac{m\pi^2\delta^2}{T^2}$ par le carré du nombre de fois que 1 millimètre contient la distance a de deux molécules, c'est-à-dire par $\frac{1}{a^2}$; d'autre part, le travail nécessaire pour augmenter la surface libre d'une quantité égale à 1 millimètre carré vaut F × 1 millimètre, c'est-à-dire F milligrammes-millimètres : donc $F = \frac{m\pi^2\delta^2}{2T^2a^2}$.

ment moléculaire, ou bien combiner un mouvement de rotation avec un mouvement vibratoire ? C'est une question que je n'ai pas encore examinée.

Jusqu'à présent nous n'avons parlé que des mouvements vibratoires exécutés par les particules tout à fait superficielles; mais on comprend que ces mouvements doivent modifier les actions verticales que ces molécules exercent sur les centres de force compris dans la tranche horizontale inférieure et distante de *a* : ces centres de force vibreront donc aussi, mais en raison de leur grande stabilité dans tous les sens, l'amplitude de leurs vibrations sera très faible, et la tension qui en résultera sera très faible aussi; l'amplitude des vibrations des molécules plus profondes sera plus faible encore et incapable d'engendrer une tension appréciable.

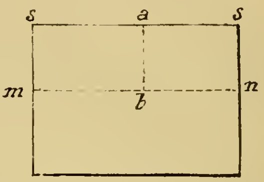
Eu égard à notre hypothèse, la tension d'un liquide a donc pour siège la couche superficielle ayant pour épaisseur une quantité très peu inférieure au rayon d'activité sensible de l'attraction moléculaire.

8. D'après ce qui précède, la couche superficielle serait le siège d'une force toute particulière; seulement, tandis que, selon Laplace, la force spéciale développée par les actions moléculaires serait normale à la surface, d'après nous, au contraire, elle serait, tangentielle et de nature à solliciter la masse liquide à affecter un minimum de surface.

De même que, dans le cas d'une surface plane, la théorie de Laplace semble exclure la possibilité d'une tension superficielle, de même la théorie que nous proposons exclut une pression normale; car chaque molécule, vibrant avec une extrême rapidité, produit dans un temps très court autant de pressions que de tractions dans le sens normal, et, de cette manière, la couche superficielle n'exerce aucune pression normale à l'intérieur du liquide.

Ce désaccord est-il important au point de vue de l'observation directe? non, car même dans l'opinion de Laplace, la pression normale, quoique considérable, s'élimine toujours, de sorte que les phénomènes se passeraient comme si cette pression n'existait absolument pas. Mais l'opinion avancée par Laplace nous paraît inadmissible; en effet, imaginons une tranche horizontale quelconque *mn* (fig. 3) à l'intérieur de la masse liquide remplissant un vase jusqu'au bord; l'équilibre aura lieu quand tous les points de cette tranche supportent des pressions égales; or, soit *ab* un filet normal à la surface libre et aboutissant en *b* à la tranche considérée; la pression supportée par *b* vaudra, selon Laplace, $K + h\delta$, K étant la pression moléculaire due à une surface plane, *h* étant la hauteur *ab* et δ le poids spécifique du liquide; nous devons donc retrouver la même pression en tous les autres points de la tranche *mn*; or en *m*, par exemple, c'est-à-dire à l'un des points où la tranche est en contact avec la paroi latérale du vase, on a bien le poids de la colonne *h*, mais il est impossible d'y retrouver K; car tous les points du filet *sm* qui est en contact avec la paroi subissent des actions non seulement de la part du liquide, mais encore de la paroi même; si celle-ci est mouillée par le liquide, *m* sera sollicité davantage vers l'extérieur du vase que vers l'intérieur; de cette manière la pression K, au lieu d'être détruite, serait renforcée par l'action de la paroi et exercerait contre celle-ci un effort très notable de l'intérieur

Fig. 3.



vers l'extérieur : si donc cette paroi était mobile, elle serait rejetée vers le dehors; or, cette conséquence est absolument contraire aux données de l'observation; on se rappelle, en effet, qu'en 1883 (1) j'ai montré que si, dans un petit réservoir en papier, on verse une couche d'eau pure de 4 ou 5 millimètres de hauteur, les parois opposées, bien loin d'être renversées vers l'extérieur, se rapprochent au contraire et peuvent même se rejoindre complètement, grâce à la tension superficielle qui règne à la surface libre.

On le voit, l'observation directe accuse réellement une tension dans une surface liquide plane, tandis que je ne connais aucune expérience à l'aide de laquelle on ait jamais pu démontrer, d'une manière certaine, l'existence d'une pression normale à une surface liquide plane.

9. D'ailleurs, ce n'est pas la première fois qu'on ait énoncé des doutes formels sur la réalité de la pression moléculaire trouvée par Laplace dans le cas d'une surface liquide plane : dès 1869, mon excellent collègue et ami M. G. Quincke, l'un des savants les mieux versés dans la science des phénomènes capillaires, s'exprimait comme suit (2) : « Si, de la façon habituelle, on fait monter de » l'eau dans un tube capillaire et qu'on dépose ensuite une » goutte d'huile d'olive ou d'essence de térébenthine à la » surface plane et libre qui entoure la portion traversée » par le tube, la hauteur capillaire dans celui-ci demeure » absolument invariable; puisque l'étalement d'un second

---

(1) *Petite expérience de capillarité* (Bullet. de l'Acad. roy. de Belg., 3e série, t. V, p. 482).

(2) *Ueber Capillaritäts-Erscheinungen an der gemeinschaftlichen Oberfläche zweier Flüssigkeiten* (Ann. de Pogg., t. CXXXIX, p. 1. Voir p. 85).

» liquide modifie très notablement la tension, je m'étais
» aussi attendu à une variation de la constante K, et, par
» conséquent, à une diminution de la hauteur capillaire...
» ..... Je serais donc porté à me rallier à l'opinion de
» Thomas Young d'après laquelle il faut égaler à zéro la
» pression normale due à une surface liquide plane. »

En 1880, un autre savant très connu par ses belles recherches sur la capillarité, M. Carlo Marangoni, a publié un article (1) où il émet l'idée que la pression dont il s'agit ne peut se transmettre à l'intérieur du liquide, car, dit-il,
« si une molécule A est attirée par une portion de la
» sphère d'activité, cette portion est attirée par A avec la
» même intensité, et les deux actions doivent nécessaire-
» ment se faire équilibre : donc aucune pression ne peut
» être transmise de ce chef à l'intérieur. Les actions sus-
» ceptibles d'être transmises au sein du liquide doivent
» émaner de l'extérieur, et non pas du liquide même. »

Les objections de MM. Quincke et Marangoni me paraissent avoir une importance capitale; jointes à l'argument que j'ai tiré moi-même d'une de mes récentes expériences, elles ébranlent la base même de la théorie de Laplace.

10. Abordons actuellement le cas où la surface liquide est courbe; si nous appliquons notre raisonnement aux particules distribuées à la surface libre, nous serons amené à conclure qu'une surface courbe devra être soumise au moins dans deux directions perpendiculaires, à la même tension qu'une surface plane : or, l'expérience est par-

---

(1) *La pressione molecolare si trasmette alla massa liquida? Ed essa la causa dei fenomeni capillari?* (Rivista scientif. indust. de Vimercati, Florence, 1880, p. 29).

faitement conforme à cette déduction; par des mesures précises et variées, on a constaté que la tension est indépendante de la courbure des surfaces affectées par un seul et même liquide.

Comme nous regardons les phénomènes capillaires comme purement mécaniques, nous pouvons appliquer sans hésitation à la couche superficielle le théorème suivant de statique : *Toute surface courbe qui est soumise partout à une tension uniforme* F *éprouve en chaque point une pression normale qui équivaut au produit de cette tension* F *par la somme des inverses des rayons de courbure principaux au point considéré.*

11. Comparons actuellement ce résultat à celui que fournit la théorie de Laplace dans le cas actuel, c'est-à-dire à l'expression

$$K \pm \frac{H}{2}\left\{\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right\},$$

où H est une constante qui dépend de la nature des liquides, et R, R' les rayons de courbure principaux; le signe + s'applique, comme on sait, au cas d'une surface convexe, le signe — au cas d'une surface concave. Comme, d'après Laplace lui-même, le terme K s'élimine toujours, opinion dont nous croyons avoir démontré l'inexactitude, on voit que le seul terme important est

$$+ \frac{H}{2}\left\{\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right\};$$

or, ce terme coïncide précisément avec la valeur de la pression normale déduite du principe de la tension, à la condition que $\frac{H}{2}$ exprime la valeur de cette tension. C'est cette coïncidence des deux valeurs qui nous a porté en

1875 (1) à mettre en relief l'accord expérimental de la théorie de Laplace avec celle des tensions superficielles : à cette époque, nous croyions encore à la légitimité de la méthode de l'illustre analyste au point de vue de l'explication des phénomènes capillaires; aujourd'hui nous n'y croyons plus pour plusieurs raisons. En premier lieu, Laplace suppose la matière distribuée uniformément partout dans la sphère d'activité sensible de l'attraction moléculaire, ce qui, d'après nous, est en contradiction avec la mobilité parfaite des molécules; en second lieu, dans la théorie de Laplace, on n'a égard qu'à des forces attractives, tandis que l'ensemble des propriétés des liquides montre à l'évidence qu'elles obéissent aussi à des forces répulsives; or nous ne pensons pas qu'on puisse résoudre une question quelconque relative aux liquides sans avoir égard aux deux espèces de forces antagonistes. En troisième lieu, la théorie de Laplace ne semble pas conforme au principe de l'égalité entre l'action et la réaction. Enfin, et ce n'est pas le moindre de ses inconvénients, elle nous empêche de comprendre comment, malgré les pressions considérables développées par l'attraction moléculaire vers l'intérieur d'une masse liquide, celle-ci peut s'évaporer graduellement et dissoudre différents gaz. Pour ces raisons, le célèbre travail de Laplace ne peut, selon nous, être appliqué légitimement à l'explication des phénomènes que l'auteur avait en vue.

12. Mais, dira-t-on, comment est-il possible d'obtenir le terme

$$\pm \frac{H}{2}\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R'}\right),$$

---

(1) *Sur le problème des liquides superposés dans un tube capillaire* (Mém. cour. et Mém. des sav. étrangers, in-4°, t. XL).

bien qu'on n'envisage que des forces attractives? La chose n'est pas étonnante, car, d'après les idées de Laplace, ce terme représente l'action d'un ménisque concave ou convexè, c'est-à-dire la somme des actions élémentaires exercées sur un filet normal par les molécules situées dans l'intervalle qui sépare le plan tangent au point considéré et la surface même du liquide; mais à cause de l'excessive petitesse (1) de la portion active de cet intervalle, la somme de toutes ces actions élémentaires peut évidemment être remplacée sans erreur sensible par un système de forces égales et dirigées suivant tous les éléments superficiels passant par le point en question; or, un pareil système de forces revient évidemment à l'ensemble de forces contractiles auquel nous sommes parvenu nous-même, et dès lors il ne faut pas être surpris que le terme principal

$$\pm \frac{H}{2} \left\{ \frac{1}{R} + \frac{1}{R'} \right\}$$

coïncide avec celui qui découle de la théorie de la tension. A ce point de vue, nous le répétons, les deux théories sont d'accord, malgré la différence considérable des hypothèses qui ont servi de point de départ.

---

(1) En réalité, la portion active de l'intervalle en question est tellement petite que M. Marangoni a dit à bon droit que dans un tube capillaire de 1 millimètre de diamètre, la sphère d'activité sensible de l'attraction moléculaire, ayant $^{1\text{mm}}/_{20000}$ de rayon et un point de la surface libre pour centre, ne déterminerait qu'une intersection qui, vue du centre du ménisque sphérique terminal, sous-tendrait seulement un angle de 20″; l'auteur en conclut que cette intersection serait physiquement plane, et qu'ainsi les pressions de Laplace seraient absolument les mêmes pour les surfaces courbes que pour les surfaces planes : on le voit, la conception de Laplace donne lieu à bien des objections et à de nombreuses difficultés.

13. Comment, dans l'essai théorique que nous venons d'esquisser, peut on expliquer l'influence exercée par la chaleur sur la force contractile d'un liquide? D'où provient l'évaporation, et la vapeur produite doit-elle exercer une action sensible? Enfin quel est le rôle de l'air dissous dans les liquides, spécialement en ce qui concerne l'ébullition? Telles sont les questions principales dont nous réservons l'examen pour la suite de ce travail.

Note sur les mouvements du cerveau chez le chien; par Léon Fredericq, correspondant de l'Académie.

(Travail du laboratoire de physiologie de l'Université de Liège.)

Salathé (1876), Mosso (1876-1881). François Franck et Brissaud (1877), Fleming (1877), G. Burckhardt (1881), Ragosin et Mendelssohn (1882), Karl Mays (1882), Mondini (1882) ont étudié les mouvements du cerveau de l'homme (fontanelles des jeunes enfants, pertes de substance des os chez l'adulte), au moyen des appareils enregistreurs. L'emploi de la méthode graphique leur a révélé un grand nombre de faits intéressants; mais il reste bien des points obscurs que l'expérimentation sur l'animal vivant peut seule élucider complètement. C'est un domaine que l'on a trop négligé dans ces dernières années; à ma connaissance, le mémoire de Salathé (1876) est le seul travail consacré à l'étude graphique des mouvements du cerveau d'un animal. Cependant la vivisection nous offre des moyens d'investigation bien plus complets que l'observation pure, à laquelle doit plus ou moins se résigner celui qui étudie le sujet humain. C'est ce qui m'a engagé à reprendre ces expériences sur les animaux de laboratoire et spécialement sur le chien. L'exposé complet de mes recherches paraîtra ultérieurement. Je me borne dans la présente note à signaler quelques-uns des résultats nouveaux auxquels je suis arrivé.

§ I. — PROCÉDÉ OPÉRATOIRE.

Un chien de taille moyenne ou grande est anesthésié par lamorphine (20 à 40 ctg) et le chloroforme. On enlève au pariétal gauche au moyen du trépan une rondelle osseuse de 20 millimètres de diamètre, puis on divise la dure-mère. Dans l'orifice circulaire ainsi obtenu, on fixe à frottement l'extrémité inférieure d'un large tube de verre, garnie extérieurement d'une lame de caoutchouc (anneau coupé dans un tube de caoutchouc). Le large tube de verre est fermé supérieurement par un bouchon percé d'un trou et portant un tube étroit, relié à un tambour à levier de Marey, de petit modèle. Pour diminuer l'espace nuisible de l'appareil et le rendre plus sensible, on remplit de paraffine fondue la plus grande partie du large tube de verre, en ne laissant libre que son extrémité inférieure, plus un étroit canal central faisant communiquer l'intérieur du crâne avec le tambour à levier. La boîte crânienne reliée de cette façon au tambour à levier représente un véritable *pléthysmographe cérébral*, inscrivant les changements de volume du cerveau. La plume de l'appareil monte ou descend suivant que l'afflux de sang par les artères dépasse l'écoulement par les veines, ou lui est inférieur.

Le style du tambour à levier inscrit sa courbe sur le papier enfumé du kymographe de Ludwig; on prend également un tracé du temps (horloge à secondes, signal électrique inscrivant les centièmes de seconde), et s'il y a lieu un graphique de pression artérielle (sphygmoscope de Marey), de choc du cœur ou de respiration (cardiographe, pneumographe, sonde œsophagienne).

Le cerveau du chien présente comme celui de l'homme trois sortes de mouvements périodiques, correspondant respectivement aux battements du cœur, aux mouvements respiratoires et aux périodes vaso-motrices. Nous passerons successivement en revue les oscillations cérébrales d'origine cardiaque, respiratoire et vaso-motrice.

§ II. — PULSATIONS CÉRÉBRALES D'ORIGINE CARDIAQUE.

La forme de la pulsation cérébrale est des plus variées et diffère parfois notablement de celle de la pulsation carotidienne. Aussi ne puis-je adopter l'opinion courante qui attribue la production de la pulsation cérébrale uniquement aux battements du ventricule gauche, transmis par les artères. Certains détails de la pulsation cérébrale ne peuvent s'expliquer qu'en admettant l'intervention de la circulation veineuse. Les battements de l'oreillette droite et des veines qui y débouchent font sentir leurs effets jusqu'au cerveau et y produisent un léger soulèvement qui précède immédiatement le battement artériel (voir *v*, fig. 1 et suivantes).

Analyse du graphique de la pulsation cérébrale.—(Voir fig. 1-6.) — Dans beaucoup de cas, le graphique de pulsation cérébrale ressemble tellement à celui de la pulsation artérielle qu'il ne peut y avoir aucun doute sur son interprétation (voir fig. 1, n^{os} 1 et 2).

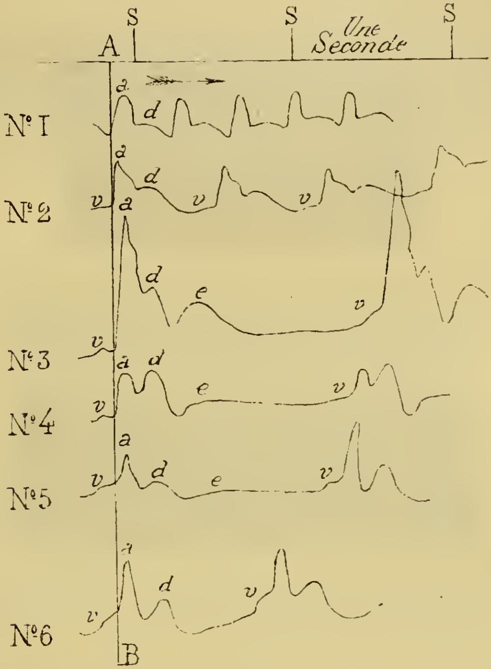


Fig. 1. Diverses formes de pulsation cérébrale rappelant plus ou moins la pulsation carotidienne. Les graphiques ont été dessinés à la chambre claire et réduits à la même échelle de temps.

v Soulèvement d'origine veineuse précédant la pulsation d'origine carotidienne.

Ligne AB, repère correspondant au début de la pulsation carotidienne.

a Soulèvement du cerveau correspondant à la pulsation carotidienne.

d Soulèvement du cerveau correspondant au dicrotisme de la pulsation carotidienne. La pulsation *d* retarde de 20 à 25 centièmes de seconde sur la pulsation principale *a*.

e Soulèvement du cerveau correspondant aux oscillations dites élastiques de la pulsation carotidienne.

La distance de S en S correspond à une seconde.

On y trouve sans peine *la pulsation principale* (*a* fig. 1) montrant parfois une tendance au dédoublement (fig. 1, nᵒˢ 2 et 3; fig. 3 et fig. 4).

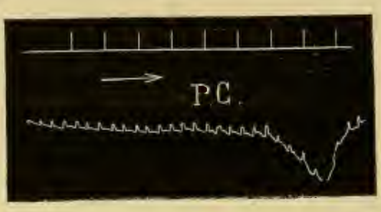


Fig. 2. Pouls cérébral très voisin de la forme ordinaire du pouls artériel. Chien empoisonné par l'atropine. Voir fig. 1, n° 1.) Horloge à secondes.

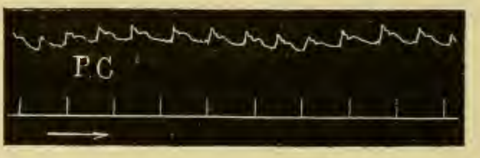


Fig. 3. Pouls cérébral rappelant celui d'une artère. (Voir fig. 1, n° 2.) Horloge à secondes.

Le début de cette pulsation principale ne retarde guère de plus d'un centième de seconde sur le début de la pulsation carotidienne. La pulsation correspondant au *dicrotisme* (*d* fig. 1) est également très manifeste; elle atteint son sommet 20 à 25 centièmes de seconde après *a*. Si les pulsations sont lentes, on pourra voir se produire à la suite de la pulsation dicrote *d* une ou plusieurs ondulations analogues sans doute aux ondulations dites *élastiques* (Landois) des tracés sphygmographiques. Elles sont indiquées par la lettre *e* sur les graphiques de la figure 1 (voir nos 3, 4 et 5).

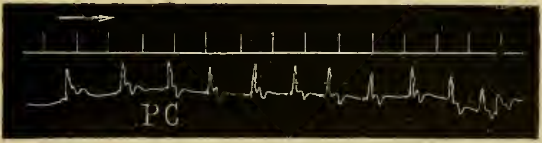


Fig. 4. Pouls cérébral inscrit pendant une longue pause respiratoire. (Voir fig 1, n° 3.) Horloge à secondes.

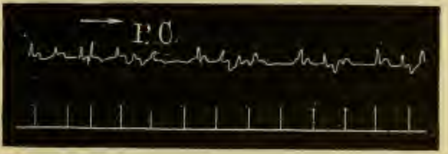


Fig. 5. Pouls cérébral analogue aux formes n° 5 et 6 de la figure 1.

Ce qui différencie principalement le graphique de pulsation cérébrale de celui de la carotide, c'est que le tracé cérébral, après avoir présenté le rebondissement du dicrotisme (*d*), atteint immédiatement son point le plus déclive (pulsation négative d'origine veineuse?); ensuite le tracé ne continue pas à décliner, mais se relève ordinairement pour remonter graduellement jusqu'au début de la pulsation suivante (fig. 6, ainsi que les précédentes).

Ce soulèvement de la courbe me paraît être en rapport avec la réplétion progressive de l'oreillette droite et des veines jugulaires et rachidiennes pendant la diastole auriculaire. Enfin, immédiatement avant le soulèvement systolique du cerveau (*a*) correspondant à la pulsation carotidienne, on voit sur la plupart des tracés une légère lation ascendant ondute *v* (fig. 1 et 7). Je la considère comme due à la propagation par les veines de la pulsation positive qui correspond à la systole de l'oreillette droite. En effet, si l'on provoque l'inertie locale des ventricules par des excitations mécaniques, les oreillettes continuent seules à battre, le graphique cérébral ne montre plus que la petite ondulation ascendante *v* d'origine veineuse, les ondulations d'origine artérielle font défaut.

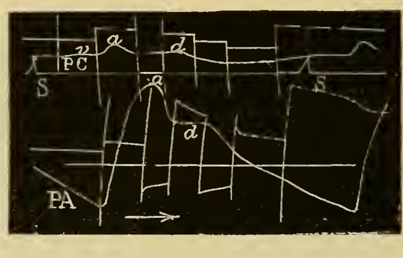


Fig. 6. P.C. Pulsation cérébrale et P.A. Pulsation de l'artère carotide (sphygmoscope), inscrites simultanément avec repères. De S en S, durée d'une seconde.

v Soulèvement cérébral d'origine veineuse, précédant *a*.
a Pulsation artérielle principale.
d Pulsation du dicrotisme artériel.

Pouls cérébral tricuspide. — J'ai observé un petit nombre de fois la forme tricuspide de la pulsation cérébrale du chien, forme qui paraît si fréquente chez l'homme. En analysant soigneusement ces graphiques de pulsation tricuspide au moyen de repères correspondant aux phases simultanées de la pulsation carotidienne, j'ai acquis la conviction que les différentes formes de pouls tricuspide ne sont nullement équivalentes.

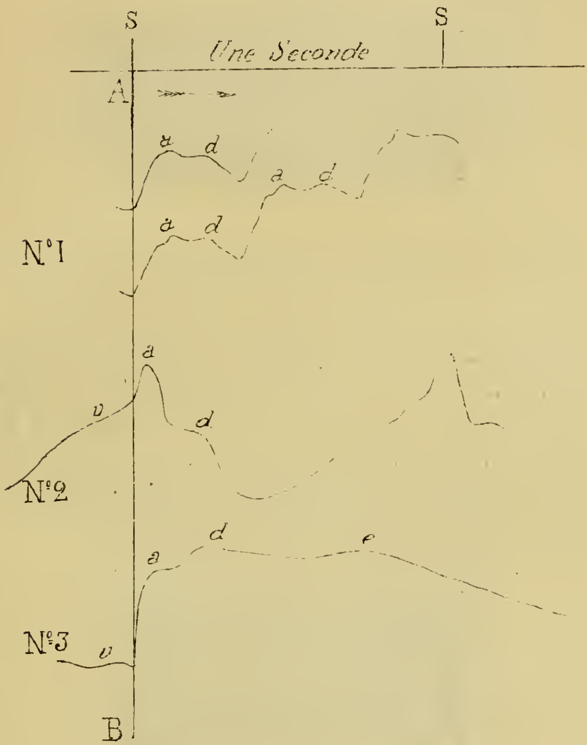


Fig. 7. Trois formes de pouls cérébral tricuspide.

v Soulèvement veineux précédant le soulèvement artériel.
a Gonflement artériel du cerveau.
d Gonflement correspondant au dicrotisme carotidien.
e Gonflement correspondant à l'oscillation carotidienne dite d'élasticité.

Ligne AB, repère correspondant au début de la pulsation carotidienne. Dans la forme n° 1, les deux premiers sommets du pouls tricuspide sont produits par le dédoublement de *a*; dans la forme n° 2, ils sont représentés par *v* et par *a*; dans la forme n° 3 par *a* et par *d*.

Une première forme de pouls cérébral tricuspide provient du dédoublement de la pulsation principale d'origine artérielle *a* (n° 1, fig. 7 et fig. 8).

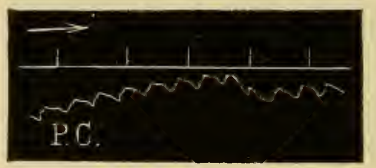


Fig. 8. Pouls cérébral triscupide correspondant à la forme n° 1 de la figure 2. Horloge à secondes. Chien saigné.

La figure 9 montre le passage du pouls cérébral ordinaire à cette variété de pouls tricuspide. Les deux premières dentelures de la pulsation correspondent à *a*, la dernière au dicrotisme carotidien *d*. La pulsation veineuse *v* ne se voit pas ici, à cause de l'accélération des pulsations cardiaques.

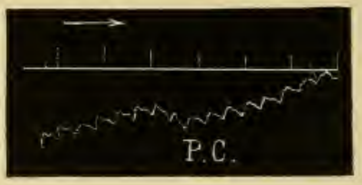


Fig. 9. Passage du pouls cérébral ordinaire au pouls tricuspide (forme n° 1 de la figure 2). Chien saigné. Horloge à secondes.

La deuxième forme de pouls tricuspide (la plus fréquente chez le Chien) se produit par l'exagération de la pulsation (ou du soulèvement) d'origine veineuse *v*; les trois pointes de la pulsation sont alors représentées par *v*, *a* et *d* (fig. 10, 11 et fig. 7, n° 2).

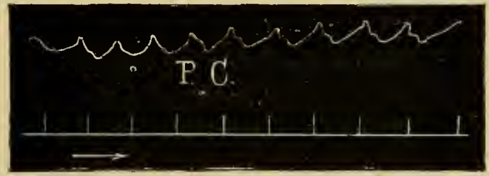


Fig. 10. Pouls cérébral tricuspide correspondant à la forme n° 2 de la figure 7. Horloge à secondes.

Enfin une troisième variété de pouls tricuspide résulte de l'exagération de l'oscillation élastique *e*. Les trois sommets de la pulsation correspondent respectivement à *a*, *d* et *e*. La pulsation veineuse *v* peut être plus ou moins manifeste (fig. 12).

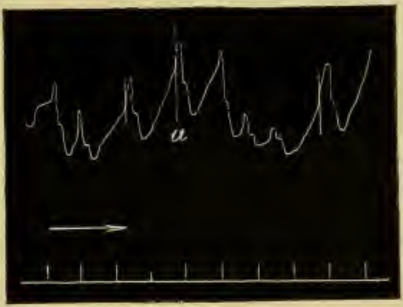


Fig. 11. Pouls cérébral triscupide correspondant à la forme n° 2 de la figure 7. Horloge à secondes. Le trait *a* correspond au début de la pulsation carotidienne.

Comme on le voit, la pulsation cérébrale est le résultat de la combinaison de deux facteurs : 1° les variations périodiques dans l'afflux du sang artériel apporté du cœur gauche par les carotides et les vertébrales (pouls artériel); 2° les variations périodiques dans l'écoulement du sang veineux vers le cœur droit (pouls veineux). Ce dernier facteur avait été méconnu jusqu'à présent.

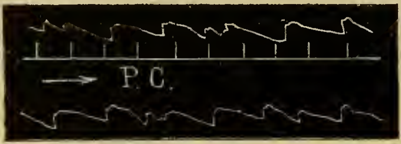


Fig. 12. Pouls cérébral tricuspide correspondant à la forme n° 3 de la figure 7. Horloge à secondes.

§ III. — OSCILLATIONS RESPIRATOIRES DU CERVEAU.

On sait depuis longtemps que, chez l'homme, le cerveau s'affaisse pendant l'inspiration et s'élève au contraire pendant l'expiration. Ces oscillations, peu marquées pendant la respiration paisible, s'accentuent davantage quand la respiration devient laborieuse. Chez l'homme, deux facteurs contribuent à produire l'affaissement du cerveau pendant la phase d'inspiration : ces deux facteurs sont la baisse de la pression artérielle et l'aspiration veineuse vers le thorax. Il est impossible de faire ici la part de chacun de ces facteurs et de déterminer leur importance relative.

Chez le chien, au contraire, les conditions sont des plus favorables; la pression artérielle ne baisse pas, mais augmente, au contraire, pendant l'inspiration; l'influence artérielle doit donc tendre à faire gonfler le cerveau pendant que l'influence veineuse tend à l'affaisser. En général c'est l'influence veineuse qui prédomine, le graphique descendant à l'inspiration pour remonter à l'expiration. Cependant il peut arriver qu'exceptionnellement l'influence artérielle l'emporte, et que le graphique cérébral monte à l'inspiration, pour présenter son point le plus déclive à l'expiration.

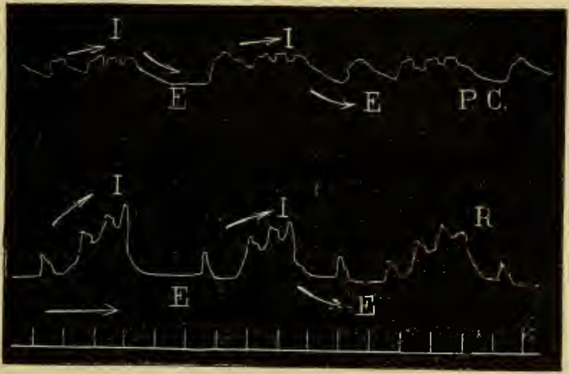


Fig. 13. P. C. Pulsations cérébrales groupées en ondulations respiratoires. Le graphique monte à l'inspiration (I, I), descend à l'expiration (E, E). R, graphique de respiration et de choc du cœur, pris au moyen du cardiographe. Horloge à secondes.

J'ai montré dans un travail précédent (1) que l'ascension inspiratoire de la pression artérielle était due chez le chien à l'accélération du rythme cardiaque qui se produit pendant cette phase de la respiration. J'ai signalé dans l'empoisonnement par l'atropine un moyen de modifier à volonté la marche de la pression sanguine et de faire baisser cette pression pendant l'inspiration. Si l'on inscrit un graphique cérébral pendant l'empoisonnement par l'atropine, on constatera que, cette fois, le cerveau s'affaisse régulièrement et notablement à chaque inspiration. C'est qu'ici les deux facteurs à considérer, la pression artérielle et l'aspiration veineuse, accumulent leurs effets au lieu de se contrarier mutuellement.

---

(1) *L'ascension inspiratoire de la pression carotidienne.* (Bulletin de l'Académie royale de Belgique, 3e série, t. III, n° 1 ; janvier 1882, p. 51.)

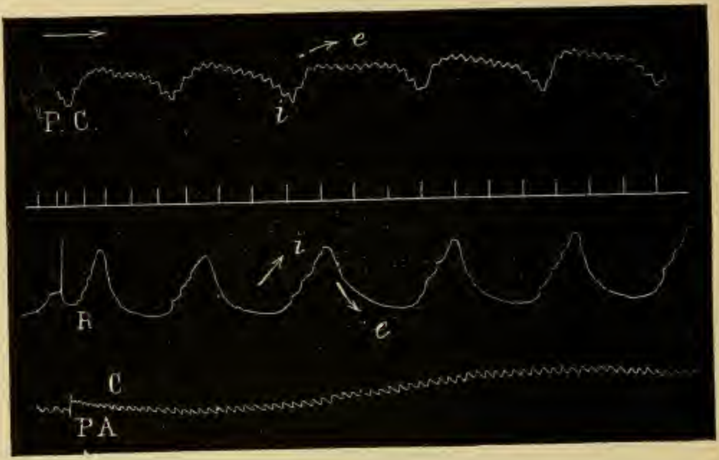


Fig. 14. P. C. Pulsations cérébrales groupées en oscillations respiratoires.
i Inspiration; *e* expiration.
R Tracé respiratoire pris au moyen du cardiographe
P. A. Graphique de pression artérielle. Manomètre à mercure. Les oscillations respiratoires sont absentes (fait exceptionnel). Chien empoisonné par l'atropine.

§ IV. — ONDULATIONS VASO-MOTRICES DU CERVEAU.

Les oscillations cérébrales dues à la respiration peuvent se grouper en larges ondulations d'une durée plus longue (2 à 5 par minute). On les attribue généralement à un resserrement et à un relâchement périodique des petits vaisseaux, se traduisant par un retrait ou une dilatation du cerveau. Dans certains cas, j'ai observé des variations périodiques du rythme respiratoire coïncidant avec les ondulations vaso-motrices. La figure 15 en donne un bel exemple.

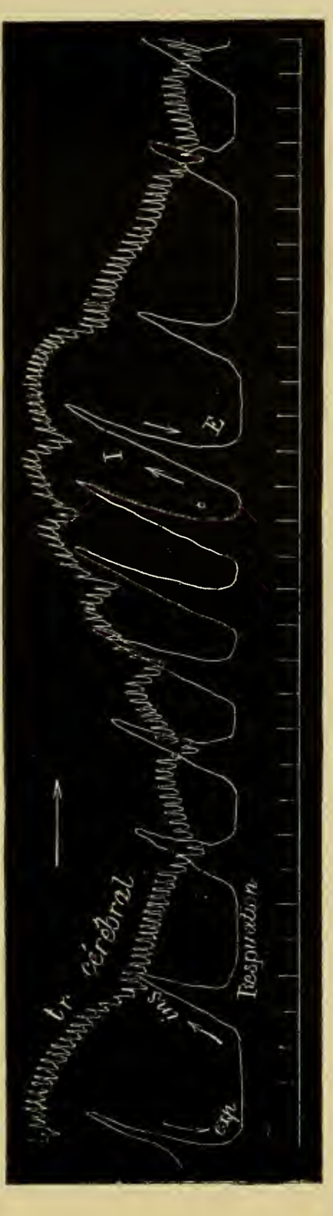


Fig. 15. *tr* Tracé cérébral montrant les pulsations artérielles, les oscillations respiratoires et une large ondulation d'origine mixte (vaso-motrice et respiratoire) durant plus de vingt secondes. Atropine et saignée.

La respiration est prise au moyen d'un cardiographe. Horloge à secondes.

Note sur le terrain carbonifère du Morvan, par A. Julien, professeur de géologie à la Faculté des sciences de Clermont-Ferrand; suivie de *quelques observations relativement aux espèces fossiles qui y ont été recueillies*, par L.-G. de Koninck, membre de l'Académie.

Il existe une longue bande de terrain carbonifère marin qui affleure le long du pied occidental du massif du Morvan. On l'observe depuis Moulins-Engilbert, dans la Nièvre, jusqu'aux environs de Bourbon-Lancy, dans l'Allier. Sa largeur est faible et ne dépasse pas 10 à 15 kilomètres en moyenne. Le gisement fossilifère qui a fourni les fossiles en question est situé à l'ouest de Luzy, chef-lieu de canton de la Nièvre, sur la ligne ferrée qui va de Nevers à Autun.

Luzy est bâti sur le granite, traversé dans la ville même par des filons d'eurite quartzifère. Si l'on se dirige à l'ouest, de manière à recouper la bande de terrain ancien qui passe dans le voisinage et cesse d'affleurer à Remilly, station du chemin de fer qui précède celle de Luzy, on quitte bientôt le granite pour marcher sur des schistes quartzeux noirs, très durs, complètement azoïques et que certains géologues ont assimilés aux schistes archéens de Saint-Lô, qui sont superposés au micaschiste dans la série verticale des terrains. Je partage cette opinion.

De ces schistes, généralement verticaux, où l'on saisit des traces de plissements et d'ondulations et qu'on peut voir sur divers points injectés de filons de granite et de pegmatite, on passe presque sans transition aux schistes carbonifères. Ceux-ci ont une direction générale nord-sud.

Ils sont inclinés de 40° à 50° et leur pendage regarde l'ouest. J'ai découvert leur contact avec les schistes archéens. Ce contact s'établit à l'aide d'une faille qui avait échappé aux recherches des géologues qui m'ont précédé et dont la direction tracée sur la Carte est N 55° Est.

Si l'on prend la Carte cantonale de Luzy, nouvellement éditée par l'État, on peut la tracer à l'aide des indications suivantes :

a) Si l'on suit la route de Toulon-sur-Arroux au pont du Veurdre, la faille coupe cette route entre Luzy et Lanty à 4k,600 à l'ouest de Luzy;

b) A la sortie du hameau de Ponay, sur le chemin qui va de Chauvetière à Savigny-Poil-Fol, la faille coupe aussi ce chemin, au sud et à quelques kilomètres du premier point.

Cette faille étant tracée, tout ce qui est à l'est de la faille est archéen, tout ce qui est au côté opposé est carbonifère.

Schistes carbonifères. — Ces schistes sont la seule roche qui constitue le carbonifère; cependant, à leur partie supérieure, on observe quelques bancs de grès qui se chargent de cailloux de quartz et se transforment en un banc épais de poudingue que l'on peut suivre sur plusieurs kilomètres Au-dessus de ces poudingues viennent de nouveaux schistes et de nouveaux poudingues. Toutefois, il est probable que le terrain est coupé par de nombreuses failles et que la réapparition de ces nouveaux poudingues à l'ouest des premiers est due à l'intervention de failles, le carbonifère ne paraissant pas avoir plus de 200 à 300 mètres d'épaisseur, peut-être même 150 seulement environ. L'étude stratigraphique n'est pas encore achevée. Elle est, en effet, rendue très difficile :

1° Par l'absence de carrières;

2° Par la rareté des affleurements le long des chemins, tout le pays étant admirablement cultivé ou couvert de bois taillis;

3° Par la rareté des couches fossilifères.

Ces schistes carbonifères sont jaunâtres ou rougeâtres d'abord, parfois caverneux et gréseux, mais deviennent bientôt argileux et comme satinés. Les preuves d'un laminage intense se laissent fréquemment observer. Sur certains points les schistes deviennent d'un gris noirâtre.

Les points où les fossiles existent sont le domaine de la Roche, à l'est de Savigny-Poil-Fol et à une distance de ce village de 150 mètres environ; les environs du hameau d'Avrée, au nord de Savigny, et spécialement le champ de la Varville; Siguret à l'est et près de Savigny et quelques autres points dans le voisinage des précédents. Tous ces fossiles ont été recueillis à l'aide de fouilles exécutées en plein champ avec l'autorisation des propriétaires, en septembre et octobre 1883 et en septembre et octobre 1884.

A l'ouest de cette bande qui, à la hauteur de Luzy, n'a guère que 5 à 6 kilomètres de large, le carbonifère qui paraît se terminer par des grès sans fossiles disparaît sous les étages tertiaires et secondaires de la Nièvre.

Je me propose de continuer ces études et de recouper cette longue bande, au nord et au sud de Luzy, d'une part à la hauteur de Saint-Honoré, de l'autre à la hauteur de Bourbon-Lancy, dès que j'aurai achevé la coupe de Luzy à Remilly.

En même temps que la note dont je viens de donner lecture, M. A Julien a eu l'obligeance de me communiquer une nombreuse collection de fossiles recueillis dans les principales localités qui y sont citées.

Ces fossiles sont, en général, en mauvais état et la plupart des espèces n'y sont représentées que par des moules internes ou par des empreintes conservées dans la roche.

Néanmoins avec un peu d'habitude, il est facile de reconnaître que l'ensemble de la petite faune recueillie par M. A. Julien possède un facies carbonifère et nullement devonien comme le caractère de la roche pourrait le faire croire au premier abord. D'ailleurs, quelque défectueux que fussent les échantillons soumis à mon examen, je suis parvenu à reconnaître un assez bon nombre d'espèces qui, jusqu'à présent, ne se sont rencontrées que dans les assises inférieures du terrain carbonifère, soit en Belgique à Tournai, à Soignies, à Comblain-au-Pont, etc.; soit en France à Etreungt, soit en Irlande à Hook-Point, dans le comté de Wexford et dans quelques autres localités du même pays.

Voici la liste de ces espèces :

1. *Loxonema acutum,* L.-G. de Koninck.
2. *Schizostoma crateriforme,* L.-G. de Koninck.
3. *Bellerophon sublævis,* v. L.-V. Potiez et A.-L.-V. Michaud.
4. *Lepetopsis,* nov. sp.
5. *Capulus adroceras,* P. de Ryckholt.
6. — nov. sp.?
7. *Edmondia ?*
8. *Parallelodon bistrialis,* J. E. Portlock.
9. *Leiopteria,* espèce voisine de *L. emaciata,* L.-G. de Koninck.
10. *Aviculopecten,* voisin de *A. granosus,* J. Sowerby.
11. *Aviculopecten,* nov. sp.
12. *Dielasma hastatum ?* J. Sowerby.

13. *Rhynchonella ?* voisine de *R. pleurodon.*
14. *Athyris Royssii?* C. Leveillé.
15. *Spirifer calcaratus,* F. Mc Coy.
16. *Spirifer,* sp.
17. *Reticularia reticulata,* F. Mc Coy.
18. *Orthis Michelini,* C. Leveillé.
19. *Orthotetes,* nov. sp.
20. *Leptæna multirugata,* F. Mc Coy.
21. *Chonetes elegans?* L.-G. de Koninck.
22. *Productus tortilis ?* F. Mc Coy.
23. *Glauconome pulcherrima,* F. Mc Coy.
24. *Fenestella multiporata,* F. Mc Coy.
25. — *frutex,* F. Mc Coy.
26 — *plebeia,* F. Mc Coy.
27. *Phillipsia truncatula,* J. Phillips.
28. *Griffithides longiceps,* J.-E. Portlock.
29. *Brachymetopus discors,* F. Mc Coy.
30. *Entomis biconcentrica,* R. Jones.
31. *Carbonia,* sp.
32. *Palæchinus gigas,* F. Mc Coy.
33. *Archæocidaris Nerei,* G. Zu Münster.
34. *Actinocrinus icosidactylus,* J.-E. Portlock.
35. — *tenuis,* L.-G. de Koninck et Leon.
36. — *costus,* F. Mc Coy.
37. — sp.
38. *Platycrinus lævis,* Miller.
39. *Poteriocrinus radiatus,* Austin.
40. — *plicatilis,* Austin.
41. — *spissus,* L.-G. de Koninck et Le Hon.
42. *Zaphrentis ?*
43. *Monticulipora ?*
44. *Syringopora ?*

Ces espèces étant assez généralement représentées soit par des moules, soit par des empreintes, ainsi que je l'ai déjà fait observer, il n'est pas impossible que quelques-unes d'entre elles ne se rapportent pas exactement aux noms sous lesquels je viens de les citer. Toutefois elles s'en rapprochent au point de ne pas permettre de les en séparer et d'en faire des espèces nouvelles, sans avoir eu l'occasion de consulter des matériaux plus parfaits.

De l'influence du magnétisme sur les caractères des raies spectrales ; par Ch. Fievez, astronome à l'Observatoire royal de Bruxelles.

La découverte de la rotation du plan de polarisation de la lumière sous l'influence des forces magnétiques, par Faraday (1846), a fait connaître la relation qui existe entre la lumière polarisée, le magnétisme et l'électricité.

L'action du magnétisme sur l'étincelle électrique, traversant les milieux gazeux très raréfiés, a été mise en évidence par les travaux de De la Rive (1) et les expériences spectroscopiques de Trève (2), de Daniel (3), de Secchi (4) et de Capron (5).

D'après De la Rive et Daniel, cette action est soumise aux lois de l'électrodynamique et les effets observés, consistant dans un accroissement d'intensité lumineuse de l'étincelle et de son spectre, sont dus à une augmentation locale de densité de la matière gazeuse raréfiée, tandis que Secchi les attribue plutôt au diamagnétisme des gaz, c'est-à-dire à une répulsion produite par l'aimant sur ces gaz très raréfiés, ayant pour conséquence une diminution considérable de la surface gazeuse dans la section du tube traversée et par suite production d'une température *plus élevée.*

---

(1) De la Rive, *Recherches sur l'action qu'exerce le magnétisme sur les jets électriques dans les milieux gazeux très raréfiés.* (Archives de Genève, t. XXVII, p. 290.)

(2) Trève, *Action du magnétisme sur les gaz* (Comptes rendus, t. LXX, p. 36.)

(3) Daniel, *Action du magnétisme sur les gaz raréfiés.* (Comptes rendus, t. LXX, p. 183.)

(4) Secchi, *Sur les modifications apportees par le magnétisme dans la lumière émise par les gaz raréfiés.* (Comptes rendus, t. LXX, p. 431.)

(5) Rand Capron, *Aurorae : Their characters and Spectra.*

Selon ces physiciens, l'influence du magnétisme sur l'étincelle électrique traversant les gaz raréfiés n'aurait d'autre effet que de modifier la résistance de la matière gazeuse soumise à son action. Aussi Cazin a-t-il conclu des expériences de Secchi « qu'il n'y a pas de spectre particu-
» lier au magnétisme, c'est-à-dire pas d'action directe de
» l'aimant sur les rayons émis par la source lumineuse (1) ».

Cette conclusion va cependant au delà des faits acquis, car rien ne s'oppose à ce que l'on attribue *au contraire* l'augmentation d'intensité lumineuse de l'étincelle et de son spectre à l'action du magnétisme sur les rayons lumineux eux-mêmes.

Quoi qu'il en soit, cette question pourrait être éclaircie, sinon résolue, par des expériences où les forces magnétiques seraient en présence du mouvement lumineux et calorifique sans autre intermédiaire que la matière pondérable; les expériences magnétiques sur les flammes satisfont à ces conditions.

Depuis longtemps (2) on connaît l'influence exercée par le magnétisme sur la direction de la flamme d'une bougie et on sait que toutes les flammes présentent à des degrés différents le même phénomène. Il reste à examiner si l'action des forces magnétiques est bornée à ce changement de direction de la masse gazeuse ou bien si elle affecte directement les ondes lumineuses elles-mêmes.

---

(1) Cazin, *La spectroscopie*, p. 95.

(2) Cette observation, faite pour la première fois à Gênes, en 1846, par le P. Bancalari, a été ensuite répétée par Plücker sur diverses flammes. (Voir *Annales de chimie et de physique*, 3e série, t. LIV, p. 264.)

Quoique l'analyse spectrale puisse résoudre cette question, il est cependant nécessaire de réunir les conditions les plus favorables d'intensité magnétique et de dispersion lumineuse afin que les modifications spectrales qui peuvent se produire ne puissent passer inaperçues.

L'installation spectroscopique de l'Observatoire, disposant d'un appareil dispersif de très grande puissance (1) et d'un électro-aimant Faraday, construction Ruhmkorff (2), pouvant être activé par un courant de 50 ampères d'intensité, a permis d'aborder ce problème.

La flamme oxyhydrique d'un petit chalumeau était dirigée horizontalement sur un charbon *sodé* placé entre les armatures coniques de l'électro-aimant, distantes l'une de l'autre de 10 millimètres. Une image de la flamme était projetée sur la fente du spectroscope par un objectif double. La quantité d'oxygène introduite dans cette flamme permettait de régler la température de façon à donner aux raies spectrales D_1 et D_2 l'apparence voulue.

Dans ces conditions, les raies sodiques D_1 et D_2 étant d'abord peu larges et non renversées avant le passage du courant d'aimantation, deviennent immédiatement *plus*

---

(1) Déjà décrit précédemment : *Annales de l'Observatoire royal de Bruxelles*, t. IV, nouvelle série.

(2) Cet appareil est décrit dans le Traité de physique de Ganot.

brillantes, plus longues et plus larges aussitôt que l'électro-aimant est mis en activité.

Si les raies brillantes D_1 et D_2 sont déjà élargies, l'électro-aimant étant inactif, elles deviennent plus larges encore et *se renversent* (c'est-à-dire qu'une raie noire paraît au milieu de la raie brillante élargie) pendant le passage du courant d'aimantation.

Si les raies sont déjà élargies et renversées, l'élargissement de la raie brillante et de la raie noire devient beaucoup plus considérable.

Ces phénomènes, *qui disparaissent instantanément lors de l'interruption du courant,* peuvent être observés, mais avec moins d'intensité, sur la raie rouge du potassium, du lithium, sur la raie verte du thallium, etc., lorsqu'une minime quantité de ces métaux ou d'un de leurs sels est placée sur le support de charbon.

Enfin, les armatures coniques de l'électro-aimant étant remplacées par les armatures méplates, de manière que toute la longueur de la flamme sodique soit comprise entre ces armatures, les raies D_1 et D_2, préalablement renversées et élargies, présentent un *double renversement* (c'est-à-dire l'apparition d'une raie brillante au milieu de la raie noire élargie), lorsque l'électro-aimant est en activité.

Ces expériences, qui démontrent l'influence du magnétisme sur les ondes lumineuses, sans l'intermédiaire de l'étincelle électrique, font voir aussi que « *les phénomènes qui se manifestent sous l'action du magnétisme sont identiquement les mêmes que ceux produits par une élévation de température* (1) ».

---

(1) Ch. Fiévez, *De l'influence de la température sur les caractères des raies spectrales.* (Bulletin Acad. royale de Belgique, 3e série, t. VII.)

Note complémentaire.

Le spectre de la flamme dirigée *suivant l'axe des bobines de l'électro-aimant* présentait les mêmes modifications, sous l'influence du magnétisme, que celui de la flamme dirigée perpendiculairement à cet axe. C. F.

Étude sur le développement des feuillets et des premiers îlots sanguins dans le blastoderme de la Torpille (TORPEDO OCELLATA); par A. Swaen, professeur d'anatomie à l'Université de Liège (1).

Les plus jeunes blastodermes de Torpille qu'il m'a été possible de recueillir présentaient déjà la première ébauche de l'embryon. Je n'ai donc pu étudier ni la segmentation, ni la formation de la couche protoplasmatique nucléée qui recouvre le vitellus au-dessous de l'hypoblaste; mais, avant d'aborder l'objet principal de cette étude, je crois utile, pour ne plus avoir à y revenir dans la suite, de signaler brièvement les observations que j'ai pu faire sur cette couche. Dans toute l'étendue de la surface du vitellus qui se trouve en contact avec l'hypoblaste règne une couche plus ou moins épaisse de protoplasme finement granulé. Du côté du blastoderme elle est généralement nettement délimitée, du côté du vitellus sa limite est beaucoup plus irrégulière et ne peut même être indiquée. Au fur et à mesure que l'on s'approche du vitellus, on y voit apparaître d'abord de fines granulations vitellines, puis des grains plus volumineux et enfin les corpuscules vitellins volumineux très rapprochés les uns des autres, entre lesquels le protoplasme n'existe plus qu'à l'état de minces cloisons, de fines travées que l'on suit avec la plus grande peine à l'intérieur du vitellus lui-même.

---

(1) Le matériel de cette étude a été recueilli à la Station zoologique de Naples. J'ai été trop satisfait du séjour que j'y ai fait dans le courant de l'année dernière, j'ai eu trop à me louer de l'obligeance et de la complaisance de M. Dohrn et du personnel entier de la Station, pour ne pas saisir avec empressement l'occasion de leur donner ici un témoignage public de ma reconnaisance.

Dans la couche protoplasmatique superficielle, quelquefois aussi dans des îlots isolés de protoplasme formés dans la profondeur au milieu du vitellus, on distingue de distance en distance des noyaux disséminés sans ordre. Ces derniers, d'habitude très volumineux, de forme très variable, sont des types de noyaux bourgeonnants.

Sur les noyaux rapprochés de l'hypoblaste les bourgeons s'isolent, se divisent quelquefois encore par voie directe et autour de ces noyaux de volume ordinaire qui résultent de ces modes de multiplication, on observe que le protoplasme s'isole du restant de la couche. Il se forme ainsi des cellules qui s'engagent entre les éléments de l'hypoblaste sus-jacent ou contribuent à étendre ce dernier à la surface du vitellus. Cette extension est surtout marquée sur le plancher de la cavité digestive de l'embryon. C'est ce mode de développement de cellules hypoblastiques qui amène la formation de l'endoblaste à la paroi inférieure du tube digestif.

Cette couche protoplasmatique nucléée avec tout le vitellus sous-jacent doit donc être considérée comme faisant partie de l'hypoblaste. La segmentation des cellules hypoblastiques se poursuit très longtemps dans ces œufs et le vitellus avec cette couche protoplasmatique représente des cellules hypoblastiques qui continuent à se multiplier par un mode de division autre que celui qui préside à la multiplication des éléments constituant les feuillets déjà formés du blastoderme.

Mais d'autres éléments prennent encore naissance à la surface de cette couche. Ce sont des corps sphériques plus ou moins volumineux, remplis de granulations réfringentes qui se développent à la surface du protoplasme en écartant les cellules hypoblastiques voisines. Ils s'insinuent entre elles, puis fréquemment deviennent libres dans l'espace linéaire qui sépare l'hypoblaste des feuillets plus superficiels. Ces éléments contiennent quelquefois un véritable noyau, d'autres fois un ou deux corps sphériques chromatophiles, d'autres fois encore ne présentent aucun corpuscule nucléiforme. Ils me semblent assimilables aux *cellules formatives* du blastoderme des oiseaux. Pour être bref je les désignerai sous ce nom bien qu'il soit impropre; ces cellules formatives sont en réalité des éléments de la couche profonde de l'hypoblaste qui se distinguent des cellules voisines par le développement énorme de corpuscules réfringents à l'intérieur de leur protoplasme, ce développement finissant par entraîner l'altération, puis la disparition du noyau. On les rencontre particulièrement volumineuses, et modifiées dans la cavité de segmentation.

En ayant fini avec cette couche profonde de l'hypoblaste, je vais aborder l'étude du blastoderme dans son ensemble.

Le blastoderme le plus jeune que j'ai pu étudier est assez comparable, au point de vue de son développement, au blastoderme de Pristyurus représenté par Balfour dans sa figure *A*, planche XXIV. Il en diffère cependant par quelques particularités bien apparentes dans la figure 1, qui en représente une coupe longitunale et médiane. D'après cette figure, on peut diviser le blastoderme en 4 zones : une postérieure E *embryonnaire,* occupant la partie postérieure de la circonférence; en avant d'elle une *zone intermédiaire* I étendue entre l'ébauche de l'embryon et la 3e zone, celle *de la cavité de segmentation* CS; enfin la 4e zone *l'antérieure* A, beaucoup moins étendue ici que dans le blastoderme du Pristyurus et constituant en même temps la partie antérieure de la circonférence. Les parties latérales de cette circonférence relient naturellement cette zone antérieure à la postérieure et l'on observe toutes les transitions de l'une à l'autre dans la texture de ces parties.

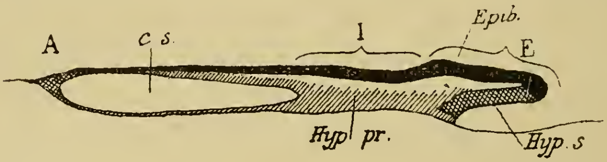


Fig. 1.

Nous allons étudier ces 4 zones du blastoderme et nous commencerons par la plus simple, la *zone intermédiaire.*

I. — Dans toute l'étendue de cette zone le blastoderme est formé de deux couches cellulaires bien distinctes, l'épiblaste et l'hypoblaste.

L'épiblaste est constitué comme un épithélium prismatique qui en avant s'amincit et s'épaissit au contraire en arrière.

L'hypoblaste est formé de cellules aux formes variées, munies de prolongements anastomosés entre eux de façon à former des réseaux. Le corps de ces cellules assez épais, formé d'un protoplasme chargé de granulations vitellines, renferme un noyau ovalaire au niveau duquel il est d'habitude épaissi; souvent ce corps est fusiforme et ses extrémités se continuent dans deux prolongements; d'autres fois il est irrégulier et se continue dans un plus grand nombre de prolongements, d'autres fois encore deux ou trois cellules sont plus rapprochées et se moulent les unes sur les autres par leurs faces de contact. Beaucoup de ces éléments possèdent deux noyaux, d'autres encore ont leurs noyaux en voie de division indirecte.

Ces cellules sont lâchement unies entre elles, assez écartées les unes des autres et disséminées sans ordre dans l'espace qui sépare l'épiblaste de la surface du vitellus. Une couche de ces éléments repose sur ce dernier, mais ne se distingue en rien des cellules sus-jacentes. Cette couche hypoblastique, assez épaisse sur la ligne médiane (1) du blastoderme, devient de moins en moins riche en cellules à mesure que l'on s'en écarte. La couche cellulaire qui repose sur le vitellus persiste cependant toujours, mais entre elle et la face profonde de l'épiblaste on ne trouve bientôt que quelques cellules disséminées.

II. — *La cavité de segmentation* occupe une zone plus étendue même que la moitié du diamètre antéro-postérieur du blastoderme et semble surtout creusée dans l'épaisseur de l'hypoblaste; cependant, la voûte de cette cavité est constituée par l'épiblaste seul dans sa partie antérieure.

Cet épiblaste est ici formé par une simple rangée de cellules prismatiques surbaissées unies entre elles de façon à constituer une couche épithéliale.

L'hypoblaste forme le plancher, la paroi postérieure, les parois latérales de cette cavité et se prolonge même à la face inférieure de l'épiblaste de façon à doubler la voûte dans toute sa partie postérieure.

---

(1) Par ligne médiane il faut entendre non seulement le diamètre antéro-postérieur du blastoderme, mais encore deux bandes latérales assez larges de chaque côté de ce diamètre.

Sur *le plancher,* les cellules hypoblastiques, disposées en une seule rangée, forment une couche continue qui n'est guère modifiée par place que par la saillie d'une cellule formative en voie de développement.

La paroi postérieure de la cavité, fortement excavée, est assez complète et formée par les cellules hypoblastiques un peu modifiées, plus rapprochées et unies de façon à constituer une couche continue. Cette paroi se prolonge en avant au-dessous de l'épiblaste de façon à entrer dans la composition de la voûte, mais ne l'envahit pas tout entière et laisse la face inférieure de l'épiblaste à nu dans sa partie antérieure et médiane.

Quant *aux parois latérales,* elles sont très vaguement délimitées par les cellules hypoblastiques disséminées entre l'épiblaste et le vitellus.

III. — *La paroi antérieure de la cavité* est précisément formée par la troisième zone que nous devons étudier, l'*antérieure.* Celle-ci occupe la circonférence du blastoderme et sur la coupe a la forme d'un triangle. Le sommet répond au bord du blastoderme, la base excavée forme la paroi antérieure de la cavité de segmentation, le bord supérieur répond à la face supérieure du blastoderme, le bord inférieur repose sur le vitellus. L'aire de ce triangle est occupée par une masse de cellules contiguës moulées les unes sur les autres et formées par un mélange de cellules épiblastiques et hypoblastiques confondues. Dans cette zone, l'épiblaste ne s'isole plus nettement des cellules sous-jacentes, la forme de ses éléments s'altère; d'autre part, les cellules hypoblastiques, resserrées dans un espace peu étendu, moulées les unes sur les autres, ont perdu leurs prolongements, sont irrégulièrement polyédriques et il est facile de voir qu'il y a confusion de tous ces éléments, que des cellules épiblastiques s'engagent dans les couches sous-jacentes.

En dehors de la ligne médiane et de la cavité de segmentation cette zone, au lieu d'être limitée en arrière par cette cavité, se trouve en rapport avec les cellules hypoblastiques disséminées entre l'épiblaste et le vitellus.

IV. — *Dans la zone embryonnaire* et dans la partie postérieure du bord du blastoderme la disposition est tout autre.

L'*épiblaste* épaissi est formé de cellules allongées perpendiculairement à ses faces; les unes sont cylindriques, d'autres fusiformes, d'autres encore coniques. De ces dernières, les unes ont leurs bases tournées vers la face supérieure, les autres ont leur base à la face inférieure du feuillet épiblastique. Ces cellules sont unies entre elles de façon à constituer une couche épithéliale dans laquelle les noyaux, disposés sur deux à trois rangées, sont cependant groupés vers la face interne de la couche cellulaire.

Cet épiblaste, arrivé au bord postérieur du blastoderme, se recourbe alors en avant et, tout en restant séparé du vitellus par un espace assez étendu, se continue dans une couche épithéliale inférieure. Celle-ci longe d'arrière en avant la face inférieure de l'épiblaste, dont elle n'est séparée que par un espace linéaire. Si l'on suit cette couche dans ce trajet, on constate qu'elle est surtout étendue dans ce sens sur la ligne médiane et on la voit se modifier peu à peu au fur et à mesure qu'elle s'éloigne du bord postérieur du blastoderme.

D'abord, les cellules qui la constituent se groupent comme celles de l'épiblaste, puis celles qui forment sa face supérieure commencent par adhérer moins intimement entre elles, deviennent fusiformes, ressemblent aux cellules hypoblastiques de la zone intermédiaire; on les voit bientôt se continuer par leurs prolongements antérieurs avec les cellules de cette zone et l'on constate que toute cette couche cellulaire sous-jacente à l'épiblaste est constituée par un mélange de cellules épiblastiques et de cellules hypoblastiques groupées de façon à constituer un feuillet épithélial. C'est l'*hypoblaste* de la zone embryonnaire qu'il faut évidemment distinguer de l'hypoblaste primitif, puisqu'il est formé d'un mélange des éléments de ce dernier et de ceux de l'épiblaste. Nous le désignerons sous le nom d'*hypoblaste secondaire*. Cet hypoblaste secondaire, à la fin de son trajet d'arrière en avant, se recourbe vers le bas et gagne la surface du vitellus, où il aboutit à la couche hypoblastique primitive. Au niveau de cette courbure la participation des cellules hypoblastiques disséminées dans la zone intermédiaire, à la formation de l'hypoblaste secondaire, est encore plus manifeste que dans le restant de son étendue.

Dans ces conditions, la zone embryonnaire est donc constituée par deux couches épithéliales, l'épiblaste et l'hypoblaste secondaire. Ces deux couches se continuent entre elles au bord postérieur de cette zone et toutes deux sont soulevées au-dessus du vitellus, de façon à constituer avec lui une petite cavité largement ouverte en arrière. Cette cavité est limitée en avant par la courbure de l'hypoblaste qui s'insère sur le vitellus. Cette insertion se fait suivant une ligne courbe à convexité antérieure. Les extrémités de cette ligne s'infléchissent, au contraire, en dehors, puis en avant pour longer le bord du blastoderme (voir fig. 2, *a*).

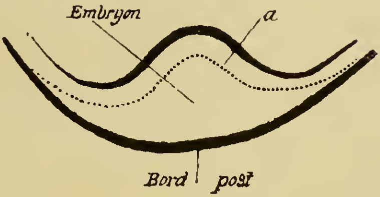


Fig. 2.

Dans cette zone embryonnaire il s'est donc produit une invagination par épibolie de l'épiblaste et elle a été aidée par le mélange de cellules hypoblastiques aux éléments de l'épiblaste invaginé.

Contrairement à ce qui se passe chez le Pristyurus, la couche protoplasmatique nucléée ne se prolonge pas encore au-dessous de la zone embryonnaire, la cavité archentérique est comprise entre cette zone et le vitellus; le blastopore est représenté ici par une large fente délimitée, d'une part, par le bord postérieur du blastoderme, d'autre part, par le vitellus lui-même.

La figure 3 représente la coupe médiane antéro-postérieure d'un blastoderme un peu plus âgé que celui qui vient d'être décrit; on y distingue encore les quatre zones étudiées, mais d'importantes modifications s'y sont produites.

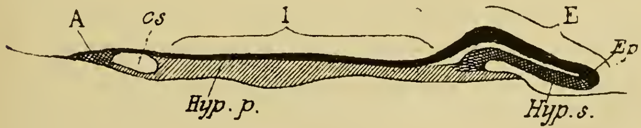


Fig. 3

I. — *La zone antérieure* n'a pas changé.

II. — *La cavité de segmentation* est considérablement réduite tandis que la zone intermédiaire a gagné en étendue. Les cellules hypoblastiques qui formaient la paroi postérieure, les côtés, la voûte de la cavité se sont multipliées ; ces parois, fortement concaves dans la phase précédente, se sont redressées et de cette façon la cavité de segmentation se trouve réduite à sa partie tout à fait antérieure, à celle dont la voûte était constituée par l'épiblaste seul. Les cellules hypoblastiques se sont aussi multipliées sur le plancher de la cavité et lui forment un revêtement épais, surtout dans ses parties latérales et postérieures. Dans la cavité ainsi réduite, on remarque enfin un assez grand nombre de cellules formatives disséminées.

III. — *La zone intermédiaire* plus étendue est toujours formée par l'épiblaste et l'hypoblaste primitif bien distincts l'un de l'autre. Mais les cellules hypoblastiques beaucoup plus nombreuses, plus rapprochées les unes des autres, forment une couche bien plus compacte et remplissent complètement l'intervalle compris entre l'épiblaste et le vitellus. On reconnaît toujours à ces éléments les caractères précédemment décrits, mais étant moins disséminées, ces cellules sont plus épaisses, leurs prolongements sont moins longs, le réseau qu'elles forment est moins apparent et dans beaucoup de points elles sont souvent irrégulièrement polyédriques par pression réciproque. Cette couche hypoblastique épaisse dans la ligne médiane du blastoderme devient plus mince sur les côtés. Vers les bords latéraux elle se réduit à une couche continue insérée sur le vitellus et à quelques cellules disséminées entre cette couche et l'épiblaste. Aux bords latéraux mêmes elle aboutit à la zone des cellules non différenciées décrite sur le blastoderme précédent.

IV. — *La zone embryonnaire* s'est étendue en tous sens, le bord postérieur du blastoderme fait une saillie plus prononcée en arrière, mais une modification essentielle est survenue au fond de la cavité archentérique. La couche protoplasmatique nucléée de la surface du vitellus s'est développée en arrière de la réflexion de l'hypoblaste secondaire; elle forme maintenant une élevure marquée derrière l'insertion de ce feuillet sur le vitellus et circonscrit avec lui le fond de la cavité archentérique; cette dernière a ainsi gagné une paroi inférieure cellulaire et celle-ci, contrairement à la voûte, est exclusivement constituée par de l'hypoblaste primitif. Les cellules hypoblastiques isolées apparaissent déjà dans la partie antérieure de cette paroi et se continuent en avant avec les cellules hypoblastiques que l'on voit encore intervenir dans la constitution de l'hypoblaste secondaire. Le fond de la cavité archentérique s'est donc développé en cul-de-sac; ce développement et le soulèvement de la partie amenée par l'accroissement de la couche protoplasmatique superficielle du vitellus a pour conséquence le soulèvement de toute la partie antérieure de la zone embryonnaire, de telle sorte que l'épiblaste lui-même devient convexe à ce niveau et décrit une courbe délimitant assez nettement l'extrémité antérieure de l'embryon.

La conclusion la plus importante à tirer de cette étude, c'est que sur ces blastodermes le fond de la cavité archentérique de l'embryon est délimité actuellement en avant par deux couches cellulaires de constitution différente, la paroi supérieure étant formée par l'hypoblaste secondaire, le plancher par l'hypoblaste primitif. Cette distinction est importante, car nous allons le voir, aux dépens des éléments de la voûte se développent la corde dorsale, le mésoblaste et l'endoblaste (nous donnerons ce nom à l'épithélium de la cavité digestive). Les éléments du plancher de la cavité ne formeront que l'endoblaste de la paroi inférieure de la cavité digestive et se continueront par conséquent avec une partie seulement des éléments de la voûte ou de l'hypoblaste secondaire.

Dans l'exposé que je vais faire de l'étude des blastodermes plus développés, je distinguerai d'abord la partie extra-embryonnaire et l'embryon et j'exposerai en premier lieu le résultat de mes recherches sur la première partie. Ces recherches n'ont porté jusqu'à présent que sur les blastodermes intermédiaires aux phases B et G des embryons de Pristyurus de Balfour. Je crois inutile dans ce résumé de donner une description détaillée de chacun d'eux, je réserverai cette étude pour un travail plus complet, me proposant actuellement de donner simplement une idée des processus principaux qui s'y passent.

Parties extra-embryonnaires du blastoderme.

Sur ces blastodermes, la zone de la cavité de segmentation ne mérite plus d'être distinguée comme zone, ce qui n'implique pas la disparition de cette cavité. Elle persiste, au contraire, sur tous, mais se réduit et s'isole progressivement; voici comment :

L'épiblaste est soulevé à son niveau par les cellules formatives qui continuent à s'y accumuler. Il forme d'abord à la cavité une voûte hémisphérique, le plancher étant formé par l'hypoblaste. Peu à peu cette voûte s'élève et dans la cavité plus que hémisphérique qu'elle délimite se groupent les cellules formatives. Bientôt cette cavité, circonscrite dans la plus grande partie de son étendue par l'épiblaste, se pédiculise et le feuillet externe du blastoderme circonscrit à lui seul le dernier vestige de la cavité de segmentation rempli de cellules formatives.

La zone du blastoderme occupée primitivement par la cavité de segmentation rentre ainsi en partie dans la zone intermédiaire, en partie dans la zone antérieure.

Il est plus pratique de distinguer maintenant dans la partie extra-embryonnaire de ces blastodermes une portion centrale fort étendue et une zone périphérique. Cette dernière sera, de plus, divisée en deux parties, une antérieure et une postérieure, celle-ci se continuant vers la ligne médiane avec le bord postérieur de l'embryon.

Toute la partie centrale est très simple, elle est formée par l'épiblaste et l'hypoblaste bien distincts l'un de l'autre. (V. figure 7, I.)

L'épiblaste est formé d'une seule rangée de cellules prismatiques surbaissées, nettement séparée de la couche cellulaire sous-jacente par une cavité linéaire.

Les cellules hypoblastiques devenues polyédriques ont toutes gagné la surface du vitellus et y forment une couche cellulaire épaisse dans la ligne médiane plus mince sur les côtés.

La périphérie du blastoderme présente des modifications plus importantes. Le mésoblaste s'y est formé et continue à s'y développer.

Ce mésoblaste constitue un mince disque annulaire interposé entre l'épiblaste et l'hypoblaste primitif. Sa circonférence interne, un peu irrégulière, est libre entre les deux feuillets précités, sa circonférence externe s'insinue entre eux jusqu'à leurs circonférences mêmes où ils sont accolés l'un à l'autre et tantôt elle semble être en continuité avec l'un d'eux, tantôt s'arrête avant d'y aboutir. C'est le cas dans la moitié antérieure du bord blastodermique.

Dans sa moitié postérieure la circonférence du disque mésoblastique se comporte tout autrement. Dans cette partie, alors que certainement on se trouve encore en dehors de l'embryon, commence déjà à apparaître l'hypoblaste secondaire décrit précédemment. Dans ces points il n'est guère représenté que par quelques cellules prismatiques formant un rebord saillant au blastoderme et on le voit se continuer en dedans avec la circonférence externe du mésoblaste. Au premier abord il semble que ce dernier contournant le bord du blastoderme se trouve en continuité directe avec l'épiblaste, l'hypoblaste primitif aminci dans ces points se glissant au-dessous de ces feuillets en y adhérant à peine.

Le disque mésoblastique est primitivement assez mince, mais d'épaisseur variable cependant dans les différents points de son étendue. Au début, il est exclusivement formé de cellules aplaties, fusiformes à la coupe, munies de prolongements lamellaires anastomosés entre eux de façon à constituer un réseau. Ces cellules sont disposées par place en une seule rangée, ailleurs elles se superposent en deux ou trois couches, les cellules d'une rangée s'anastomosant d'ailleurs avec celles de la rangée sus- ou sous-jacente.

Avant de poursuivre l'étude des modifications que va subir ce mésoblaste extra-embryonnaire, voyons quelle interprétation nous pouvons donner de son mode de formation.

La partie du blastoderme qu'il occupe, c'est-à-dire son bord, était, comme nous l'avons vu, dans toute sa partie antérieure, primitivement constituée par une zone cellulaire indifférente dans laquelle les éléments épiblastiques et hypoblastiques étaient confondus. C'est aux dépens de cette zone que par différenciation se sont produits les trois feuillets isolés, l'épiblaste, le mésoblaste et l'hypoblaste, et il est assez logique d'admettre que le feuillet moyen est encore constitué comme la zone primitive, c'est-à-dire par une fusion des éléments de l'épiblaste et de l'hypoblaste primitifs.

Ce qui rend cette interprétation très acceptable, c'est la façon dont se comporte le mésoblaste dans sa partie postérieure. Là nous le trouvons en continuité avec l'hypoblaste secondaire, il s'accroît aux dépens de ce feuillet. Or, nous le savons, il provient d'une fusion des éléments de l'épiblaste et de l'hypoblaste primitif.

Le mésoblaste extra-embryonnaire dérive donc dans toute son étendue de zones cellulaires dans lesquelles se trouvent mélangés des éléments de l'épiblaste et de l'hypoblaste primitif.

Revenons maintenant aux modifications successives qu'il présente. Le disque mésoblastique s'élargit et s'épaissit peu à peu et dans le réseau cellulaire qui le constitue se manifeste une tendance à la formation de cavités. D'abord incomplètement délimitées, de forme arrondie, ces cavités se circonscrivent peu à peu et, pour autant que l'on peut s'en assurer sur des coupes, il semble que bon nombre d'éléments se groupent à la façon de cellules endothéliales et circonscrivent ainsi des canaux de calibre variable et plus ou moins ramifiés.

En même temps de nouveaux éléments se développent dans le mésoblaste et lui donnent les caractères d'une aire vasculaire, ce sont les *îlots sanguins*. Le disque mésoblastique immédiatement après sa formation présente déjà les premières traces de ces îlots dans sa partie tout à fait antérieure, au-devant et autour du vestige de la cavité de segmentation. Ces débuts d'aire vasculaire s'étendent alors petit à petit de dedans en dehors, puis en arrière dans les deux tiers antérieurs environ du mésoblaste et se marquent sous forme d'îlots rangés circulairement à quelque distance de la circonférence du blastoderme. On les remarque à la loupe soulevant l'épiblaste à leur niveau et produisant ainsi une rangée circulaire de nodosités.

Ce sont des masses cellulaires à contours arrondis, le plus souvent ovalaires sur les coupes, logées au milieu des éléments du mésoblaste que j'ai décrits précédemment. Au début les cellules mésoblastiques s'étalent simplement à leur surface et leur forment des enveloppes incomplètes; plus tard, les îlots semblent logés dans des cavités bien circonscrites et plus tard encore, ils sont évidemment engagés dans des parties élargies des canaux ramifiés, signalés précédemment.

Dans les blastodermes les plus jeunes on ne trouve généralement qu'un seul de ces îlots sur une suite de coupes radiées du feuillet moyen. Plus tard on peut en rencontrer deux et même trois, et quelquefois on les voit pousser des prolongements soit vers le centre, soit vers le bord du blastoderme. En même temps ils se développent dans le sens de la circonférence et l'on trouve le même îlot sur une série de coupes assez nombreuses.

Quelle est la constitution de ces îlots sanguins?

Dans les blastodermes les plus jeunes, ils semblent au premier abord constitués par une masse protoplasmique dans laquelle se trouvent disséminés un grand nombre de noyaux. Parmi ces derniers on en trouve souvent en voie de division indirecte. En examinant de plus près, on constate cependant qu'il n'en est pas absolument ainsi et dans l'îlot on distingue des indices d'une division plus ou moins complète; tantôt c'est un liséré plus clair qui circonscrit une cellule uninucléée, tantôt ce sont des masses plus considérables contenant deux ou trois noyaux qui sont ainsi distinctes les unes des autres.

Sur des blastodermes plus âgés, cette division est plus nette encore et parmi les noyaux on remarque des différences notables. Tandis que la plupart restent sphériques ou ovalaires, on en distingue, surtout à la périphérie, qui s'aplatissent suivant la surface de l'îlot et présentent souvent une coupe fusiforme. Le protoplasme qui les entoure s'isole sous forme de lamelle et de la sorte se constitue une sorte de gaîne cellulaire incomplète d'abord. Ce processus se poursuivant, on voit bientôt l'îlot sanguin se diviser en une enveloppe de cellules plates et un contenu de cellules incomplètement individualisées. Quelquefois même on voit de semblables cellules aplaties apparaître dans le milieu de l'îlot, se continuer avec la gaîne périphérique et le subdiviser ainsi en deux.

Aux dépens d'une masse de cellules primitivement identiques et encore en partie fusionnées entre elles, se développent donc des gaînes endothélioïdes circonscrivant des cavités remplies de cellules destinées à devenir des corpuscules du sang. Sur les blastodermes les plus âgés que j'ai étudiés, cette transformation est accomplie et les îlots sanguins sont devenus des cavités vasculaires closes formées d'une paroi et d'un contenu constitué par une masse de petites cellules sanguines bien isolées et sphériques. Ces cavités vasculaires sont logées dans les gaînes périthéliales que leur forment les cellules du mésoblaste.

Quelle est l'origine de ces îlots sanguins?

Il est facile de constater que ces parties ne se développent pas aux dépens des éléments du mésoblaste. Sur un grand nombre d'entre eux, en étudiant des coupes successives passant par les mêmes îlots, on arrive à constater qu'ils se développent à la surface de l'hypoblaste. Cette observation peut se faire sur des blastodermes d'âge très différent et même sur des îlots sanguins plus ou moins développés.

Si, par exemple, sur une coupe donnée on observe un îlot complètement entouré d'une gaîne périthéliale et dans lequel les cellules périphériques commencent déjà à se différencier, on pourra, sur les coupes successives, suivies tantôt d'avant en arrière, tantôt d'arrière en avant, observer les modifications suivantes :

L'îlot se rapprochera de l'hypoblaste et perdra sa gaîne périthéliale de ce côté, puis sa face inférieure libre sera reçue dans une dépression de l'hypoblaste, les cellules plates de cette face disparaîtront et, enfin, on ne distinguera plus de limite entre l'îlot et les cellules hypoblastiques sur lesquelles il repose. L'îlot sanguin diminue de volume et bientôt sa présence n'est plus marquée que par une élevure de l'hypoblaste due à une multiplication de ses éléments à ce niveau.

La même observation peut se faire plus facilement encore sur les coupes longitudinales de pareils îlots. On constate alors que par une de leurs extrémités ils se continuent directement avec l'hypoblaste, tandis que l'autre extrémité s'élève au-dessus de lui et finit par être entourée complètement par les cellules du mésoblaste dans lequel elle s'engage.

Les premiers îlots sanguins se développent donc aux dépens des éléments de l'hypoblaste. Ces derniers constituent à la fin de ce développement les parois de cavité vasculaires closes et les cellules sanguines qui les remplissent.

Sur les blastodermes les plus âgés que j'ai étudiés jusqu'à présent on constate même avec la plus grande facilité le développement de cavités de ce genre, mais vides cette fois, dans l'hypoblaste lui-même et cela dans la couche protoplasmatique sous-jacente aux cellules hypoblastiques épithéliales. Dans certains points cette couche se développe vers la profondeur et fait saillie dans le vitellus; il s'y forme ensuite des cavités sphériques ou ovalaires complètement closes; dans leur paroi protoplasmatique se trouvent rangés toute une couche de noyaux bien isolés et, dans le centre de la cavité, on trouve tantôt une grande cellule sphérique isolée, tantôt une petite cavité vide bien circonscrite par une mince paroi dans laquelle se trouvent disséminés deux ou trois noyaux aplatis. Ces deux cavités concentriques sont closes de toute part, l'interne a tout à fait l'aspect d'une cavité circonscrite par un endothélium embryonnaire; elle se distingue des îlots sanguins complètement développés par ce fait qu'elle ne contient aucune cellule de sang. Jusqu'à présent je ne m'explique pas le but de ce développement, mais j'ai cru utile d'en parler parce qu'il démontre à l'évidence qu'aux dépens des éléments de l'hypoblaste et dans ses couches les plus profondes se développent des cavités à parois endothélioïdes.

Passons maintenant à l'étude des embryons.

EMBRYONS.

Les embryons des blastodermes dont nous venons d'étudier la portion extra-embryonnaire, quel que soit leur développement, peuvent se diviser en trois parties : une antérieure, une moyenne et une postérieure; les deux premières comprennent toute la partie de l'embryon dans laquelle le tube digestif est nettement circonscrit; la dernière est constituée par le bord postérieur de l'embryon et se confond avec le bord postérieur du blastoderme.

La partie antérieure, complètement libre, proémine plus ou moins en avant et en haut au-dessus du centre de la portion extra-embryonnaire du blastoderme. Dans toute cette partie le tube digestif, circonscrit de toute part, a une forme assez régulièrement cylindrique et se termine en avant dans un cul-de-sac arrondi. (Voir fig. 4 sa coupe transversale; fig. 7 (*a*) sa coupe longitudinale.)

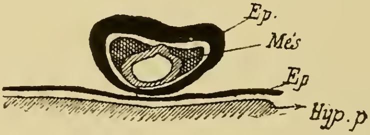


Fig. 4.

La partie moyenne de l'embryon est, au contraire, adhérente au blastoderme. Dans son ensemble elle constitue une gouttière dont la concavité regarde vers le bas et dont les bords se continuent de chaque côté avec le restant du blastoderme. Dans toute cette partie moyenne le tube digestif n'a pour paroi inférieure que le vitellus et le feuillet épithélial ne circonscrit que ses parois latérales et sa face dorsale. Comme l'embryon dans son ensemble, ces parois forment une gouttière longitudinale ouverte vers le bas dont les bords insérés sur le vitellus se continuent en dehors avec l'hypoblaste primitif. Voir figure 5. (Sur les embryons les plus jeunes la corde dorsale forme encore la partie médiane de la voûte.)

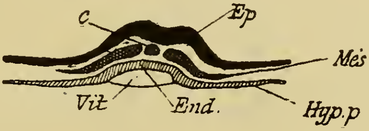


Fig. 5.

La partie postérieure de ces embryons varie évidemment d'aspect avec l'âge, mais elle présente toujours certains caractères généraux essentiels Et d'abord elle est libre au-dessus du vitellus; à sa face supérieure elle présente la gouttière neurale plus ou moins profonde et à son extrémité postérieure elle se termine par un bord épais arrondi suivant lequel l'épiblaste se continue avec les feuillets inférieurs. Sur la ligne médiane la gouttière neurale qui contourne ce bord amène une échancrure plus ou moins profonde et de chaque côté de cette échancrure le bord qui se relève présente deux saillies latérales plus ou moins prononcées, les *protubérances caudales.* (Voir P et Pc, fig. 6.)

Cette partie postérieure de l'embryon prolonge en arrière la gouttière que forme sa partie moyenne, mais n'est plus reliée au vitellus et s'étale plus ou moins dans un plan horizontal.

La figure 7 représente une coupe verticale antéro-postérieure médiane du plus jeune embryon de cette série, de celui qui est représenté figure 6 vu par sa face supérieure. Sur cette coupe on distingue nettement la partie antérieure de l'embryon (*a*); quant à la partie postérieure (*p*), on voit comment elle se comporte vis-à-vis du vitellus, mais on ne peut constater sa limite vis-à-vis de la portion moyenne.

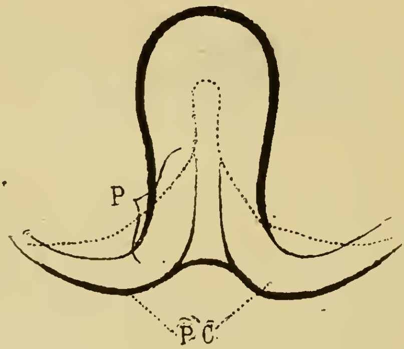


Fig. 6.

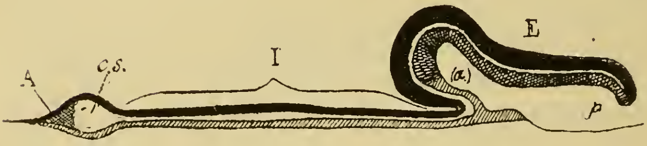


Fig. 7.

Cet embryon étant le plus intéressant au point de vue du développement du mésoblaste, de la corde et de l'épithélium du tube digestif pour lequel nous réserverons le nom d'*endoblaste,* ce sera lui qui me servira de type dans l'exposé que je vais faire de ces processus.

Dans cet embryon le mésoblaste, la corde, l'endoblaste sont formés, mais continuent encore à se développer aux deux extrémités.

Voyons comment se forment ces parties à l'*extrémité antérieure* d'abord. Sur des coupes transversales de cette extrémité passant par le fond du cul-de-sac antérieur du tube digestif, on constate que l'hypoblaste secondaire constitue encore la voûte de la cavité. (Cette dernière doit donc encore en ce point être considérée comme l'archentéron.)

De plus, de chaque côté de la ligne médiane, en dehors d'un groupe de cellules occupant le milieu de la voûte, on voit l'épithélium de la cavité, c'est-à-dire l'hypoblaste secondaire, se continuer dans deux masses mésoblastiques qui se prolongent latéralement en dehors du tube digestif entre lui et l'épiblaste. (Voir fig. 8.) Il en résulte donc que le mésoblaste se développe ici comme dans l'Amphioxus avec cette différence que l'hypoblaste ne se prolonge pas dans un cul-de-sac creux, mais forme, au contraire, de chaque côté, un prolongement compacte.

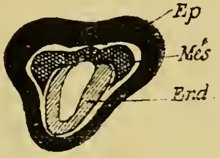


Fig. 8.

Quand on examine des coupes transversales de plus en plus postérieures, on voit la continuité entre l'hypoblaste et le mésoblaste devenir moins nette, puis s'interrompre à un moment donné. La voûte de la cavité digestive est de nouveau formée par une couche épithéliale continue (v. fig. 9) dans laquelle se manifestent bientôt les premiers

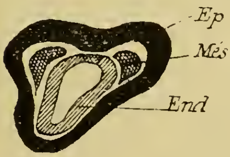


Fig. 9.

indices du processus amenant la formation de la corde dorsale. Voici en quoi il consiste.

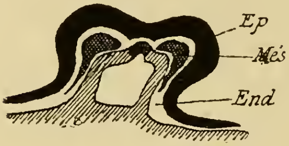


Fig. 10.

Si l’on suit ces coupes d’avant en arrière, on voit d’abord la voûte du tube digestif se soulever sur la ligne médiane de façon à former gouttière (voir fig. 10); cette gouttière devient de plus en plus profonde et les cellules qui en forment la voûte prennent la forme de cônes à bases tournées vers le haut, tous les sommets tronqués de ces cellules formant ainsi le fond de la gouttière. L’ensemble de ces éléments groupés se distingue ainsi du restant de l’épithélium et constitue la corde dorsale. La coupe transversale de cette dernière représente vaguement un trapèze à base supérieure. Le bord supérieur de la corde assez étendue est fortement convexe; son bord inférieur, très court, concave, forme le fond de la gouttière précitée; ses bords latéraux, presque horizontaux, mais un peu obliques en bas et en dedans, reposent sur les cellules de l’endoblaste voisin. Celui-ci forme les côtés de la gouttière et au contact de la corde semble coupé en biseau aux dépens de sa face externe, de telle sorte que les cellules qui le forment à ce niveau se glissent sous les parties latérales de la corde et ne laissent cette dernière à nu que tout à fait sur la ligne médiane. (V. fig. 11). C’est dans cet état que persiste la corde dorsale dans toute la partie moyenne de l’embryon. Nous verrons tantôt comment elle se comporte au bord postérieur de ce dernier.

Sur un embryon plus âgé on voit ce processus se poursuivre, les deux moitiés de ’endoblaste qui se glissent de dehors en dedans sous la corde dorsale se rejoignent au-dessous d'elle, l'isolent complètement et forment la voûte du tube digestif.

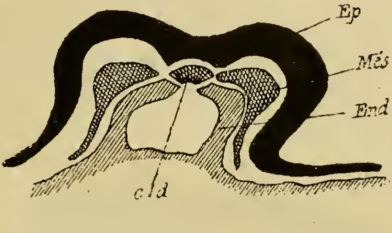


Fig. 11.

De ces observations il résulte donc qu'*aux dépens de l'hypoblaste secondaire qui constitue la voûte de la cavité archentérique se forment d'abord en avant les deux feuillets mésoblastiques latéraux, puis plus en arrière la corde dorsale. Le restant du feuillet constitue l'endoblaste.* Dans l'accroissement de l'extrémité antérieure de l'embryon le mésoblaste se forme donc en premier lieu, puis, seulement ensuite, du restant de l'hypoblaste secondaire qui forme la voûte du tube digestif, s'isole la corde dorsale.

Quant au plancher de cette cavité, il se développe manifestement aux dépens de la couche protoplasmatique nucléée de la surface du vitellus C'est à l'extrémité postérieure de la partie antérieure de l'embryon que l'on observe ce développement. En ce point, le plancher du cul-de-sac antérieur du tube digestif aboutit au vitellus et se continue d'une part, en avant, avec l'hypoblaste primitif de la portion extra-embryonnaire du blastoderme, d'autre part, en arrière, avec cette couche protoplasmatique dont je parle (v. fig. 7). Dans cette dernière les noyaux abondent, bourgeonnent, les cellules se forment en grand nombre comme je l'ai décrit au début de cette étude, et constituent l'endoblaste de la paroi inférieure du tube digestif.

C'est dans *la partie postérieure*, donc à *l'autre extrémité* de l'embryon, que nous retrouvons ces différentes parties en voie de développement. Pour bien saisir la nature des processus qui s'y passent, il faut en premier lieu avoir une juste idée de la disposition des feuillets inférieurs de cette portion de l'embryon.

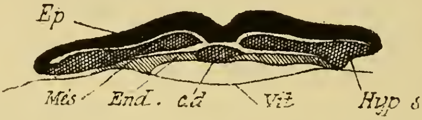


Fig. 11*a*.

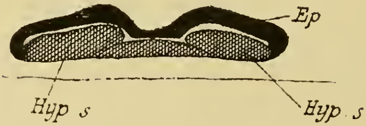


Fig. 11*b*.

En comparant les deux coupes transversales d'un embryon un peu plus âgé que celui représenté figure 6 (l'une de ces coupes, fig. 11 *a*, passe par l'extrémité postérieure de la partie moyenne de l'embryon, l'autre fig. 11 *b*, passe par la partie postérieure même); on voit que d'avant en arrière les parois latérales du tube digestif s'abaissent, la voûte au contraire s'élargit, puis dans la partie postérieure s'étale et constitue le feuillet inférieur de cette partie de l'embryon. Or, chez les embryons plus jeunes, le feuillet qui forme la voûte de la cavité archentérique en arrière est constitué par l'hypoblaste secondaire. Sur l'embryon que nous étudions maintenant aux dépens de cet hypoblaste secondaire se sont constitués le mésoblaste, l'endoblaste et la corde dorsale; de plus, c'est aux dépens de ce même hypoblaste que ces différentes parties continuent à se développer.

Voyons comment :

A l'extrémité antérieure de l'embryon, rappelons que si l'on envisage la voûte de la cavité archentérique d'avant en arrière, c'est d'abord le mésoblaste qui se développe de chaque côté, puis plus en arrière seulement la corde s'isole à son tour.

A l'extrémité postérieure, c'est dans le même ordre que se produisent ces différentes parties et cette fois d'arrière en avant. Tout à fait en arrière, c'est-à-dire tout au bord postérieur de l'embryon, le mésoblaste naît de chaque côté de l'hypoblaste, puis beaucoup plus en avant seulement, la corde dorsale s'isole du milieu de la voûte.

Sur des coupes transversales de cette région on observe, à peu de différence près, ce que Balfour a si bien observé sur les embryons de Pristyurus. Il n'y a de différence que pour la corde dorsale que l'on voit se développer au milieu de la voûte d'arrière en avant comme elle le fait d'avant en arrière à l'extrémité antérieure.

Si l'on étudie au contraire des coupes verticales antéro-postérieures successives, de dedans en dehors à partir de la ligne médiane, on observe d'abord sur toutes que l'épiblaste contourne comme auparavant le bord postérieur de l'embryon, et se continue toujours avec une masse cellulaire identique sur toutes les coupes, l'hypoblaste secondaire. Cet hypoblaste constitue donc la voûte de la cavité archentérique dans toute l'étendue de son extrémité postérieure; il forme, si l'on préfère, *la lèvre supérieure du blastopore.*

Partons maintenant de la ligne médiane et voyons comment se comporte cet hypoblaste secondaire en avant :

Sur une ligne médiane (fig. 12) il se continue avec la corde dorsale.

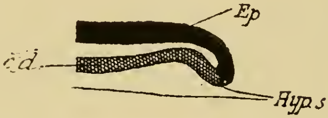


Fig. 12.

Sur la coupe suivante (fig. 13) l'endoblaste apparaît sous forme d'une mince lamelle cellulaire au-dessous de la corde.

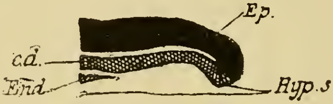


Fig. 13.

Plus en dehors encore (voir fig. 14) la corde a disparu et l'endoblaste lui a succédé; il se continue à son tour en arrière avec l'hypoblaste secondaire. Le mésoblaste apparaît en même temps, mais complètement libre dans l'espace séparant l'épiblaste de l'endoblaste.

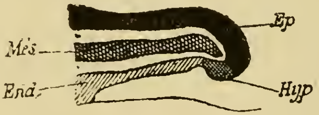


Fig. 14.

Cette disposition ne persiste que sur un petit nombre de coupes (3 ou 4 au plus épaisses de $^1/_{100}$ mill.) et brusquement la continuité entre l'endoblaste et le mésoblaste est interrompue, l'endoblaste s'amincit et se termine en arrière par une extrémité effilée, derrière laquelle le mésoblaste entier descend pour se continuer avec l'hypoblaste secondaire (fig. 15).

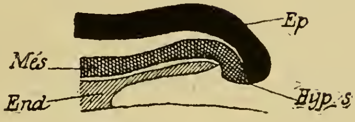


Fig. 15.

Cette nouvelle disposition se présente sur toute une série de coupes, puis la limite entre l'endoblaste et l'hypoblaste devient moins nette, l'endoblaste reprend plus d'épaisseur en arrière, ses cellules deviennent prismatiques et s'accolent à la face antéro-inférieure de l'hypoblaste au point où il se continue dans la face inférieure du mésoblaste. Enfin la continuité s'établit entre les deux.

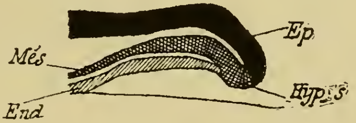


Fig. 16.

Seulement il faut remarquer que les coupes qui présentent cette dernière disposition passent déjà fort en dehors de la ligne médiane, n'atteignent plus l'embryon dans leur partie antérieure et, par conséquent, traversent déjà plutôt la partie postérieure de la portion extra-embryonnaire du blastoderme. A leur niveau, en effet, le mésoblaste, peu étendu d'arrière en avant, constitue la partie postérieure du disque mésoblastique périphérique, et sur les coupes les plus externes on constate les faits décrits déjà dans la première partie de ce travail.

Il est aisé de démontrer qu'aux deux extrémités de l'embryon les processus qui amènent la formation de la corde dorsale, du mésoblaste et de l'endoblaste sont au fond identiques.

Comparons, par exemple, la figure 8 qui représente l'extrémité antérieure au niveau de la formation du mésoblaste à la figure 15 qui représente cette même formation en arrière. Dans le premier cas nous voyons le mésoblaste situé en dehors de l'endoblaste longer ce feuillet de bas en haut, puis le contourner et passer par-dessus son extrémité supérieure effilée pour arriver à former la paroi de l'archentéron, c'est-à-dire pour se continuer avec l'hypoblaste secondaire.

Dans le second cas le mésoblaste est situé au-dessus de l'endoblaste et passe derrière lui pour se continuer avec l'hypoblaste qui forme aussi en arrière la voûte de la cavité archentérique.

Aux deux extrémités de l'embryon nous trouvons donc la voûte de la cavité archentérique primitivement formée par l'hypoblaste secondaire, et des deux côtés de la ligne médiane à une certaine distance en dehors d'elle, nous voyons les deux moitiés du mésoblaste émaner d'un point déterminé de ce feuillet et amener ainsi sa division en endoblaste et lieu d'origine du mésoblaste (lèvre supérieure du blastopore en arrière).

En second lieu, pour ce qui regarde la corde dorsale, à l'extrémité antérieure de l'embryon, c'est assez loin en arrière vers l'extrémité postérieure de la portion antérieure qu'on la voit se former sur la ligne médiane à la voûte de la cavité digestive.

A l'extrémité postérieure de l'embryon, si le processus est le même, nous allons trouver d'arrière en avant ce que nous avons rencontré d'avant en arrière à l'extrémité antérieure. Or, c'est précisément ce qui a lieu et c'est assez loin en avant des lieux d'origine du mésoblaste que la corde dorsale s'isole à la voûte de la cavité digestive.

La différence la plus grande qu'il y ait entre ces deux extrémités, c'est que, en avant, la voûte de la cavité est continue sur la ligne médiane et occupe l'intervalle entre les lieux d'origine du mésoblaste. En arrière, cette voûte manque dans une grande partie de son étendue, elle est entamée par l'échancrure médiane que présente le bord postérieur de l'embryon. Cette échancrure est due à la présence de la gouttière neurale à la face supérieure, gouttière qui contourne le bord postérieur de l'embryon et se continue au-dessous avec l'hypoblaste de la voûte. En dedans des lieux d'origine du mésoblaste il ne reste plus qu'un mince vestige de cette zone médiane de l'hypoblaste; il longe les bords de l'échancrure pour se continuer au fond avec l'hypoblaste qui forme la voûte en avant d'elle. Ce sont ces minces lamelles hypoblastiques qui, en dehors de la corde, établissent la continuité observée entre l'endoblaste et l'hypoblaste sur les coupes représentées figure 14.

Conclusions.

1° Le mésoblaste a pour origine des parties du blastoderme dans lesquelles existe un mélange de cellules épiblastiques et hypoblastiques.

Dans toute la partie antérieure du blastoderme *le bord* de ce dernier constitue un de ces lieux d'origine.

Dans toute la partie postérieure ce mélange de cellules amène d'abord la formation d'un feuillet spécial auquel j'ai donné le nom d'hypoblaste secondaire;

2° La voûte de la cavité archentérique (intestin primitif) de l'embryon est constituée par cet hypoblaste secondaire et c'est de ce feuillet spécial qu'émanent la corde dorsale et les deux feuillets latéraux du mésoblaste. Ces formations se produisent comme chez l'Amphioxus avec cette différence cependant que la corde et le mésoblaste ne sont pas creux et ne présentent pas de diverticules de la cavité digestive;

3° Une fois formées, ces parties continuent à croître aux deux extrémités de l'embryon, suivant le même processus. Cependant ce mode d'accroissement persiste beaucoup plus longtemps à l'extrémité postérieure;

4° Les premiers vestiges des vaisseaux et du sang apparaissent dans la partie périphérique de la zone extra-embryonnaire du blastoderme et cela dans la partie antérieure de ce dernier;

5° Ce sont des îlots sanguins qui ont pour origine les cellules de l'hypoblaste et bourgeonnent à la surface de ce dernier. Ils s'engagent dans le mésoblaste et s'isolent ensuite de la couche qui leur a donné naissance;

6° Les éléments de ces îlots, d'abord tous semblables, se différencient de façon à constituer des amas de cellules du sang et la paroi d'une cavité vasculaire qui les contient. Le tout est enveloppé par les cellules mésoblastiques qui forment des gaînes à ces îlots;

7° Il est essentiel de distinguer nettement l'hypoblaste secondaire de l'hypoblaste primitif et de l'endoblaste;

8° Dans l'embryon, l'*hypoblaste secondaire* forme la voûte de la cavité archentérique.

L'*hypoblaste primitif* forme le plancher de cette cavité en avant.

Le nom d'*endoblaste* est donné à l'*épithélium du tube digestif*, c'est-à-dire à la paroi de ce tube moins la corde dorsale et la zone d'origine du mésoblaste.

Cet endoblaste est donc formé par l'hypoblaste primitif et par ce qui reste de l'hypoblaste secondaire, quand le mésoblaste et la corde dorsale s'en sont séparés.

CLASSE DES LETTRES.

Séance du 4 mai 1885.

M. Ch. Piot, directeur, président de l'Académie.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents: MM. P. Willems, *vice-directeur;* Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Thonissen, Th. Juste, Félix Nève, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, G. Nypels, Alph. Le Roy, A. Wagener, F. Tielemans, G. Rolin-Jaequemyns, S. Bormans, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, *membres;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, Alph. Rivier, *associés;* L. Vanderkindere et A. Henne, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

Une lettre du palais du Roi exprime les regrets de Leurs Majestés le Roi et la Reine de ne pouvoir assister à la publique du séance 6 mai.

Des regrets semblables sont exprimés par M. le général Burnell, au nom de LL. AA. RR. le Comte et la Comtesse de Flandre.

MM. De Lantsheere, président de la Chambre des représentants, le chevalier de Moreau, Ministre de l'Agriculture, le prince de Caraman Chimay, Ministre des Affaires étrangères, Vandenpeereboom, Ministre des Chemins de fer, Postes et Télégraphes, le général Pontus, Ministre de la Guerre, et Rommelaere, secrétaire de l'Académie royale de médecine, remercient pour leurs invitations à la même solennité.

— M. le Ministre de l'Agriculture envoie, pour la bibliothèque de l'Académie : 1° le n° 13 des publications de la Société des bibliophiles anversois : *Marques typographiques des imprimeurs et libraires anversois,* recueillies par le chevalier G. van Havre. Tome I^er^; 2° *Le Muséon,* revue internationale, tome IV, n^os^ 1 et 2. Janvier et mars 1885. — Remercîments.

— Le même haut fonctionnaire adresse une expédition des arrêtés royaux décernant : 1° le prix quinquennal de littérature néerlandaise pour la période de 1880-1884 à M. J. Van Beers, professeur à l'athénée royal d'Anvers, pour son ouvrage intitulé : *Rijzende Blaren;* 2° le prix triennal de littérature dramatique en langue française (période de 1882-1884), à M. Laurent de Coninck, avocat à Saint-Gilles lez-Bruxelles, pour sa comédie intitulée : *La Question d'Occident.*

— L'Académie royale des sciences d'Amsterdam envoie le programme pour 1885 du concours pour le prix de poésie latine fondé par Hœufft.

— M. l'avocat Dario Bertolini, à Portogruaro (Vénétie), envoie une note manuscrite, écrite en italien, *sur une* *inscription de Magistrat romain de la Gaule belgique,* qui aurait échappé à J. Roulez, dans son *Mémoire,* imprimé par l'Académie, *sur les Magistrats romains de la Belgique,* tome XVII. — Renvoi à l'examen de MM. Wagener, Wauters et Willems.

— M. V. Bouton adresse un exemplaire de la note imprimée sur la « fabrication des tomes Ier et III de l'armorial du héraut Gelre ».

— La Classe reçoit à titre d'hommage les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs :

1° *Gazette archéologique,* 1885, nos 3 et 4, par J. de Witte et R. de Lasteyrie;

2° *Le Sénat de la République romaine*, par P. Willems : Appendices du tome I et Registres;

3° *Graf Philipp Cobenzl und seine Memoiren*, par le chevalier A. von Arneth, associé de la Classe, à Vienne;

4° *Collecçao de Tratados da India,* t. VI, par J.-F. Biker, de Lisbonne;

5° *Notes et documents sur les juifs de Belgique sous l'ancien régime,* par Em. Ouverleaux;

6° *Grammaire française*, par B. van Hollebeke et O. Merten;

(Ces deux derniers ouvrages ont été présentés, respectivement, par MM. Alph. Wauters et J. Stecher, avec des notes bibliographiques qui figurent ci-après);

7° a) *La Mythologie comparée et les travaux de Guillaume Mannhardt;* b) *L'origine européenne des Aryas;* c) *La nouvelle université orientale d'Angleterre,* par J. Van den Gheyn, S. J. (Présentés par M. Nève.)

BIBLIOGRAPHIE.

1° *Note lue par M. Stecher :*

« J'ai l'honneur d'offrir à la Classe, au nom de MM. Merten, professeur à l'Université de Gand, et Van Hollebeke, inspecteur principal honoraire de l'enseignement primaire, leur *Grammaire française à l'usage des athénées, des collèges et des écoles moyennes.*

» Cette œuvre des deux auteurs associés est la refonte complète d'une autre grammaire publiée par eux en 1870. Le suffrage de deux conseils de perfectionnement et l'accueil sympathique des écoles les ont encouragés à profiter de l'expérience acquise pour réaliser de la façon la plus sobre et la plus pratique le programme recommandé dans l'arrêté royal du 11 décembre 1882. MM. Merten et Van Hollebeke ont donc visé, en quelque sorte, au *minimum* de grammaire indispensable, en évitant de toucher aux problèmes de philologie ou de linguistique. C'est pour cela, par exemple, qu'ils se sont crus autorisés à omettre le chapitre de la formation des temps. L'explication naturelle et rationnelle ne leur semblait, sans doute, possible que par le latin, comme on voit dans Mätzner, dans Brachet et, quelque peu, dans Chassang. »

2° *Note lue par M. Alph. Wauters :*

« La brochure intitulée : *Notes et documents sur les Juifs de Belgique sous l'ancien régime,* par Émile Ouverleaux, conservateur adjoint à la Bibliothèque royale de Bruxelles, a paru dans la *Revue des études juives.* Elle est le résultat de longues recherches dans les bibliothèques et les archives et abonde en faits curieux, en renseignements de tout genre. Elle est écrite avec le plus grand soin et dans des idées très justes.

L'auteur fait d'abord remarquer le grand nombre de localités qui rappellent, en Belgique, le séjour des Juifs dans les temps anciens. Qu'il me soit permis, à ce propos, de citer un acte qui m'est tombé sous les yeux ce matin même et où l'on voit qu'à Bruxelles les Juifs n'étaient pas parqués dans le quartier dit des Escaliers des Juifs et où se trouvait la synagogue : cet acte, du XIV^e siècle, mentionne un *Abraham Judeus* ou le juif habitant rue de la Fourche (1).

Le chapitre intitulé : *Transactions des Juifs* nous fait connaître une obligation contractée, en 1344, par un habitant du village de Rosières-Notre-Dame envers un juif de Blaton et au dos de laquelle existe une note en hébreu. Cette pièce curieuse existe aux Archives du royaume. Dans le chapitre suivant : *Sépultures des Juifs*, l'auteur décrit et explique une pierre tombale provenant de l'ancien cimetière des Juifs à Tirlemont et datant de l'année 1255-1256 ; ce monument, si digne d'intérêt, du XIII^e siècle, doit se trouver, à l'heure qu'il est, au Musée des antiquités de la porte de Hal. On sait que les Juifs, avant l'explosion d'intolérance qui caractérisa le XIV^e siècle, étaient très nombreux à Tirlemont, où ils occupèrent une partie de la ville, à laquelle resta le nom de *Joden casteel* ou *Château des Juifs*.

---

(1) *Domistadum cum domo superstante, situm in vico dicto Grypstrate, in quo quondam commorari consuevit Abraham Judeus.* Lettre échevinale de l'an 1334, dans un *Cartulaire de l'église de l'hôpital Saint-Jean*, aux Archives de la ville.

Ce que dit M. Ouverleaux des décrets de Joseph II relatifs à l'inhumation des Israélites et de leurs conséquences est très intéressant. On voit à Bruxelles les décès d'Israélites figurer dans les derniers registres mortuaires de Sainte-Gudule; c'est que « juifs et protestants étaient, » aussi bien que les catholiques, transportés au cimetière » dans le char funèbre de l'église, et même inhumés par » les soins de l'administration de la paroisse; ils étaient » soumis, sauf les pauvres, aux mêmes droits de trans- » port et d'enterrement » (p. 14).

On lira avec non moins d'intérêt tout ce qui est dit dans le travail de M. Ouverleaux du serment particulier imposé aux Juifs, des tentatives faites par eux pour s'établir aux Pays-Bas catholiques, des taxes qui leur étaient imposées, etc. Signalons notamment ce qui se passa, en 1653 et 1654, lorsque des Juifs offrirent au gouvernement espagnol une somme considérable afin de pouvoir s'établir librement à Vilvorde. Une commission spéciale, présidée par l'archevêque de Malines Boonen, fut chargée d'examiner cette affaire; son avis, remarquable par des considérations très judicieuses, conclut dans un sens favorable à la requête, mais une lettre impérative du nonce, dictée par le pape Innocent X et adressée au roi Philippe IV, mit fin à la négociation.

Comme on le voit par ce rapide exposé, qu'il me serait facile d'allonger de beaucoup, le travail de M. Ouverleaux mérite l'attention de tous ceux qui s'occupent de l'étude de nos annales. A une époque où la question anti-sémitique s'est éveillée, où l'on a vu, dans des pays qui se prétendent très éclairés, se reproduire des scènes de sauvagerie rappelant les fureurs populaires du XIV^e^ siècle, on doit savoir gré à notre auteur d'avoir rassemblé, sans passion et sans partialité, tout ce qui est de nature à éclairer le passé de la population juive dans notre pays, passé à propos duquel nous ne possédions que des informations incomplètes. »

ÉLECTIONS.

La Classe procède, en comité secret, aux élections pour les places vacantes. Les résultats en seront proclamés dans la séance publique.

M. Faider est réélu, par acclamation, délégué de la Classe auprès de la commission administrative pour l'année 1885-1886.

CONCOURS ANNUEL DE LA CLASSE (1885).

Deux mémoires, écrits en flamand, ont été reçus en réponse à la TROISIÈME QUESTION :

On demande une étude sur l'application des règles de la métrique grecque et latine à la poésie néerlandaise.

De schrijver voege er bij eene keur van verscheidenheid in voorbeelden, aan het laatste taaleigen ontleend, mitsgaders eene critiek der bibliographische werken, handelende over den nederlandsch-metrischen versbouw.

Le premier porte pour devise : *Musica est scientia bene movendi* (S. Augustin).

Le second : *Sine labor...*

Rapport de M. J. Nolet de Brauwere van Steeland, premier commissaire.

Van de prijsvragen, voor den jare 1885 uitgeschreven door de Klasse der letteren onzer Koninklijke Academie, zijn twee verhandelingen ingekomen als antwoord op het volgend vereischte :

« *Eene studie over de toepassing van het grieksche en latijnsche metrum op de nederlandsche poëzij.*

De schrijver voege er bij eene keur van verscheidenheid in voorbeelden aan het laatste taaleigen ontleend, mitsgaders eene critiek der bibliographische werken, handelende over den nederlandsch-metrischen versbouw. »

Eene dier verhandelingen, tot kenspreuk voerende : *Musica est scientia bene movendi*, een gezegde aan den H. Augustinus ontleend, is volgenderwijze ingedeeld :

Voorbericht.

Eerste hoofdstuk : Inleiding. — Rhythmus.

Tweede hoofdstuk : Toon en klemtoon. — I. Wijsgeerige grond onzer spraakmeting. — II. Muzikale gronden. — III. Æsthethische gronden onzer metriek.

Derde hoofdstuk : Grieksche en nederlandsche versmaten.

Vierde hoofdstuk : De grieksche versmaten in 't nederlandsch.

Vijfde hoofdstuk : Bloemlezing en besluit. (Dit laatste hoofdstuk ontbreekt.)

De andere verhandeling, met kenspreuk : *Sine labor...*, werd door den schrijver ingedeeld als volgt :

EERSTE DEEL. — *Inleiding.*

Eerste hoofdstuk : Over de grieksche en latijnsche metriek in het algemeen. Hare gelijkheid met de moderne muziek.

Tweede hoofdstuk : Over de antieke verzen. — Versvoeten. — Cæsuur. — Verslid (kôlon). — Vers (metron). — Anakrasis, basis. — Stichische metra. — Systematische metra. — Strophe, antistrophe. — Epode.

I. Over de antieke verzen. — II. Nadere beschouwing der stichische metra. Korte vergelijking tusschen de grieksche en romeinsche toepassing derzelfde metra. — III. Nadere beschouwing der systematische metra. Korte vergelijking tusschen de grieksche en romeinsche toepassing derzelfde metra. — IV. Vergelijking der systema's en strophen met de hedendaagsche rhythmiek der muziek. — Waarde en uitwerksel der cæsuur; waarde der syllabe anceps.

TWEEDE DEEL.

Eerste hoofdstuk : Over de prosodie der aanverwante talen van 't Noorden en inzonderheid van het nederlandsch. — Vergelijking dezer prosodie met die der antieken.

Tweede hoofdstuk : Kort overzicht der geschiedenis van den metrischen versbouw.

De opsomming van deze inhoudtafels doet klaarblijkelijk uitkomen welke grondvesten aan beide schrijvers dienden tot den opbouw van hun werk. Bij den eersten is het de rhythmiek; bij den tweeden de metriek, en zulks was dan ook het natuurlijk aangewezen uitgangspunt. Bij laatstgenoemden is van rhythmiek eerst sprake aan het einde van hoofdstuk II der eerste afdeeling. Hij verloor dan ook het gekende *sequitur et consequitur* niet uit het oog, waar de rhythmus toch een gevolg, een uitvloeisel van het metrum is, en niet omgekeerd, zooals de eerste concurrent het op bladz. 15 beweert.

't Zij mij vergund beide mededingers A en B te heeten, in rangschikking volgens beider inhoudsopgaven.

De bespiegelende inleiding van A, betrekkelijk de rhythmiek, is zeer uiteenloopend — zij beslaat vast elf foliobladzijden — en rolt veelmeer over de beteekenis welke, door den schrijver, aan dit woord gehecht wordt, dan over de zaak zelve. De definitie : Rhythmus is het *uitvloeisel der tonen* (in spraak en muziek), is even onduidelijk en onbepaald als de dissertatie zelve. Na de gansch nutteloos vooruitgezette magtspreuk : *Alle vers is metrisch en alle meter is rhythmisch*, valt de schrijver Dautzenberg aan, wegens het door dezen gemaakt onderscheid tusschen *metrum* en *rhythmus*. Klaarblijkelijk wilde Dautzenberg door RHYTHMUS de *rhythmische beweging* eener syllabenreeks; door METRUM, *het getal, de schikking* en *waarde* der syllaben beduiden, evenals Van Duyse e. a.

Bladz. 15 beweert schrijver dat het metrum uit den rhythmus voortvloeit. Beter ware gezegd dat uit het metrum van een vers de rhythmische gang van zulk vers ontstaat. Men moet niet met woorden schermen. Voorzeker heeft alle versvoet eenen rhythmus, en wordt derhalve een metrum zamengesteld uit rhythmen; dat echter is de eigenlijke zaak niet : wèl spreekt men van den *rhythmus* van een vers; niet van de *rhythmen* der afzonderlijke versvoeten. Als Dautzenberg (1) zegt : « Eene reeks lange en korte sylben noemt men, afgezien van de door heffing en daling bewerkte kunstmatige geledering, een *metrum* of versmaat », dan besluit hier schrijver A dat alles wat men zegt of schrijft eene versmaat is, en *wil* de beteekenis van 't woord rhythmus, zooals Dautzenberg dit opvat, volstrekt maar niet verstaan.

Zelfs weigert A aan te nemen het bestaan der hexameters uit voeten van gelijken rhythmus. De — —, — ⏑ ⏑, — ⏑, enz. (?) zijn, volgens hem, verschillend van rhythmus; wat hem niet belet (bladz. 74) te spreken van het lezen der verzen volgens de accenten, den *rhythmus* of de natuurlijke maat en (bladz. 86) — schoon ten onregte — eene menigte stijgende spondæën af te keuren, omdat zij tegen het accent zondigen; dus tegen den rhythmus der hexameters, *wier voeten verschillend van rhythmus zijn* (?). Dit heet verwarring tusschen woord- en versvoeten (bladz. 34).

---

(1) J.-M. DAUTZENBERG, *Beknopte prosodia der nederduitsche taal*, bl. 4.

Wat nu het bewijs betreft van 't bestaan des rhythmus, zulk *bewijs* is volstrekt overbodig; en wat aangaat het bestrijden der *onderscheidende* benamingen van *rhythmische* en *metrische* verzen : dit is niet slechts ondoelmatig, maar zelfs verkeerd; evenzoo het afkeuren der benaming *accentverzen*, door J.-A. van Droogenbroeck in zijn *Overzicht* gebruikt (1). Wat deze door *accentverzen* verstaat, is dáár klaar te zien. Dáár toch staat nergens dat hij de, in de nota op bladz. 59 van A's verhandeling aangehaalde verzen, afkeurt; — integendeel! — want ze zijn door dezen dichter geschreven in diens bundel *Zonnestralen* (2).

Mededinger A rept niet van 't onderscheid tusschen *qualiteit* en *quantiteit* der syllaben; maar vergenoegt zich De Geyter's gezegde te benamen: « De prosodie onzer taal kan niets anders wezen dan de leer der *quantiteit* »; eene magtspreuk, neêrkomend op : « De prosodie of *sylbenmeting* kan niets anders zijn dan de leer der *sylbenmeting* ». Voorwaar eene hoogst diepzinnige verklaring! (Zie Minckwitz, *Lehrbuch der deutschen Verskunst*, p. 1, § 1.)

---

(1) *Algemeen overzicht der in het nederlandsch mogelijke versmaten*, bladz. 4.

(2) J.-A. Van Droogenbroeck, *Dit zijn Zonnestralen*, 2e uitgave, bladz. 101 : *De Brand.*

B daarentegen, schrijver der verhandeling *Sine labor...*, heeft, zonder de minste wijsgeerige bespiegeling, maar flink doortastend, al dusdanig gehaspel kort en goed ontward, op bladz. 34, IIe deel.

In zijn TWEEDE HOOFDSTUK handelt A over *toon* en *klemtoon*. Hier wordt wederom veel bespiegeld, met grooten omhaal van woorden en nutteloozе uitleggingen. Ten bewijze dat het accent eene syllabe *quantiteit* bijzet, — wat onwaar is! — beweert hij dat de klemtoon op de syllaben langer doet stil houden en ze langeren duur geeft (bl 17). Hij schijnt het woord *qualiteit* niet te willen; hier althans niet. Uit zijne redenering zou volgen dat eene *korte* sylbe door het accent *lang* wordt; b. v. in *wanhopig* ware *wan* kort, doch in *wanhoop* wierde zij tot *waan* verlengd. Dit tweede hoofdstuk, met al zijn *wijsgeerige, muziekale* en *æsthetische* gronden, strekt alléén ten bewijze dat er klemtoon bestaat en op welke deelen der woorden die valt... In zijn *Voorbericht* rekende A het ongepast een leesboek over metriek te schrijven : hier echter weidt hij over klemtoon uit, iets dat zelfs niet hoeft aangeroerd, tenzij juist in eene prosodie!

B handelde wijzer te dien opzichte. In diens studie komen geene gerekte uitweidingen voor : zóó streng en beknopt mogelijk houdt hij zich op practisch terrein. Zelfs in zijne *Inleiding* verklaart hij zich opzettelijk te hebben onthouden van het noodeloos betwisten en afbreken van vroeger vooruitgezette regels en systemen, thans reeds der vergetelheid prijs gegeven of die eerlang in 't vergeetboek zullen raken.

A houdt zich verder onledig met het betwisten der bewering « dat er geen pyrrichisch woord in 't nederlandsch bestaat »; iets wat B eenvoudig aanneemt, zonder daaraan veel belang te hechten; zich bepalend bij de opmerking dat « de poëtische taal het gebruik verbiedt van woorden, wier onbestemdheid en onbeduidendheid tot zelfs in hunne onzekere sylbenwaarde doorstraalt ». (2^e deel, bl. 41.)

A trekt nu andermaal te velde tegen het onderscheid tusschen *rhythmische* en *metrische* verzen. Schijnt hem zulk onderscheid een doorn in 't oog, het belet hem echter niet al dadelijk eene hoogst bespiegelende vergelijking te maken tusschen het *Nevelingenvers* en den *hexameter;* daarbij gewagende van zes *slagen, heffingen,* met of zonder tusschenplaatsing van toonlooze sylben. Dichter J. Van Droogenbroeck handelde evenzoo op bladz. 6 van zijn hooger aangehaald *Overzicht;* nemende *Lachmann's* beschouwingen tot grondslag van zijn stelsel. In 1874 kon dit niet anders. Thans echter, nu *Werner Hahn* zijn boek over het *Nevelingenlied* in het licht zond (1), is Lachmann's stelsel in de schaduw gesteld. Ware Hahn aan A bekend geweest, hij hadde ingezien dat zijne vergelijking geene reden van bestaan had. Reeds in zijne *Einleitung* breekt Hahn 't systeem van Lachmann af.

In zijn DERDE HOOFDSTUK bespreekt A de geschiedenis der metrische ontwikkeling bij de Grieken. 't Verhaal daarvan is voorzeker merkwaardig, doch... aan Gevaert's *Histoire et théorie de la musique de l'antiquité* ontleend. 't Zij hier aangemerkt dat mededinger B dit werk niet aanhaalt, zich bepalende de verschillende schema's door muzieknoten aan te geven. Deze noteering verschilt met die van Gevaert, daar hij zich niet eens bedient van verlengde noten; maar zich streng houdt aan een tweeledig stelsel : zich behelpende met maatwisselingen, orgelpunten en tijdteekens. — Hij doet zulks, dewijl, zijns oordeels, de rhythmiek der moderne muziek *niet geheel en al* met de rhythmiek der antieken overeenstemt. De uitlegging welke B geeft van het verschijnsel van beklemtoonde *korte* sylben, en dezer plaatsing op hooger betoonde korte noten, is in elk geval aanneembaar, al ontbreekt hier het bewijs dat zulks wel inderdaad bij de antieken zóó bestond.

---

(1) WERNER HAHN, *Das Niebelungenlied.* Stuttgart. W. Spemann.

Van het door M. *Müller* vooruitgezet princiep dat bij de antieken het accent zooveel mogelijk tegen de quantiteit wordt gesteld en als eene schoonheid van 't vers gold, dáárvan houdt A al zeer weinig rekening. Vast daarom keurt hij de stijgende spondæën, als vervanging der dactylen, in nederlandsche verzen af.

B daarentegen schreef eene bijzondere studie over dit verschijnsel, om, van daar uit, op het accent in de nederlandsche taal te wijzen.

A vergelijkt grieksche en nederlandsche maten : deze laatsten gekozen onder gewone verzen, volgens het accent gebouwd, en waarin dus van quantiteit of qualiteit weinig rekening wordt gehouden, tenzij voor de rhythmische vers-beweging; en alleenlijk voor den *iambischen trimeter*, die, naar 't voorbeeld van Vondel, nu en dan in het alexandrijn voorkomt.

Vervolgens neemt A eenige liederschema's op, door andere nederlandsche dichters gebruikt, *zonder echter de antieken daarbij te noemen.* Hij haalt nogmaals *Van Droogenbroeck's* OVERZICHT aan; doch wacht zich wel van diens methode te reppen, gebruikt ter voorstelling dier schemata (bladz. 28 en vlgg. van 't *Overzicht*).

A rigt verder op een nieuw zijne lans tegen eenen windmolen : het *dichten op fransche maat.* Hij maakt zich de gelegenheid te nut om Grétry tot voorbeeld te stellen; hij die, even als *al* de muziekdichters in zijnen tijd, van de eischen der fransche taal weinig notitie nam. Reeds vroeger (bl. 6) viel hij de fransche verzen, als ondingen, aan. 't Zal echter wel niet noodig zijn te bewijzen dat een goed fransch vers ook zijne vereischten heeft en derhalve zeer harmonieus klinkt; alsmede dat thans vele fransche toonzetters beter dan vroeger te werk gaan.

Te dien opzigte moge 't verwonderen dat A de fransch-*rhythmische* gedichten van André Van Hasselt niet kende of *niet wilde* bespreken (1). Deze, metrisch en rhythmisch onberispelijk, vormen een boekwerk van 258 bladzijden en zijn in zeven afdeelingen systematisch gevat. Velen daarvan werden als zangstukken getoonzet; maar daarenboven herschiep Van Hasselt de woorden van een tiental duitsche en italiaansche operas, waarvan die nieuwe tekst, op de reeds bestaande muziek rhythmisch toegepast, door de fransche tooneelzangers gretig werd ontvangen. Zulk een ommekeer in de door A geheeten *ondingen*, was voorzeker der vermelding overwaard; maar hoe dan eene lans gebroken tegen het dichten op fransche maat?

In A's verhandeling is eene groote leemte ontstaan: volstrekte afwezigheid van aanduidingen en opmerkingen over de cæsuur en hare uitwerksels. Deze zijn echter B niet ontgaan. Met zorgelijke nauwgezetheid teekent hij de cæsuur telkens aan, en roept de aandacht op de *verandering van beweging* die er uit ontstaat.

Iets waarlijk verbazends is de aanhaling waarmede dit hoofdstuk eindigt. A zegt aldaar: « En eindelijk mogen wij met Van Droogenbroeck besluiten : « Van de accentverzen [lees : de germaansche, dietsche, nederlandsche] tot de metrische [lees : de grieksche] verzen, is maar éénen stap te doen ». Q. E. D.

---

(1) Œuvres de André Van Hasselt, *Poésies*. 3e vol. *Les études rhythmiques*. Bruxelles, 1876.

Bij Van Droogenbroeck luidt dit geheel anders en vervalt A's *demonstrandum* totaal : « Van de accentverzen tot de metrische verzen is maar één stap te doen : even als de eersten, bestaan de metrische verzen uit ongelijkaardige voeten; maar wat bij de accentverzen gansch vrij is, wordt in de metrische verzen streng bepaald : de reeks voeten is maat of *schema* geworden en duldt in de vormen geene willekeur. » (OVERZICHT, bl. 9.)

A handelt in zijn VIERDE HOOFDSTUK *over de grieksche versmaten in 't nederlandsch.* Hier geeft hij verscheidene nuttige wenken over den versbouw, voor zooveel men geen klaar begrip hebbe van nederlandsche prosodie; althans zoo als B die regelde. A's be- en veroordeeling van slechte hexameters is alwederom uiterst langgerekt.

B steekt hem hierin de loef af. Deze bewijst dadelijk door het scandeeren der versmaten, eenvoudig-weg en zonder meer; eenvoudig omdat hij van een vast grondbeginsel uitgaat.

A raakt nu spoedig aan het twisten met Hesselink, Kinker, enz.; doch vindt de reden niet waarom bij de antieken *accent* en *quantiteit* in hunnen versbouw verschillen.

Voor wat dit laatste betreft, zegt B kort en goed : omdat bij de ouden het *accent* zoo sterk niet was als bij ons, en derhalve de *quantiteit* niet overheerschte.

Eindelijk komen A en B in volle tegenspraak : wat de eerste aanziet als eene fout, roemt juist de tweede als schoonheid: namelijk het vervangen van dactylen door rijzende spondæën. Maar de duitsche meester der metriek, Minckwitz (1), beslist als 't ware ten voordeele van B, die er dan ook nog op wijst hoe in het nederlandsch 't *accent* min geweldig wordt uitgebragt dan in het duitsch; en hoe de verwisseling waarvan hier sprake — rijzende spondæën voor dactylen — gelukkige verscheidenheid, als schildering, in den hexameter te weeg brengt. Hij vergeet te zeggen dat aldus óók de nederlandsche hexameter digterbij den griekschen komt.

Een VIJFDE HOOFDSTUK is bij A in de pen gebleven. Tijdgebrek belettede hem daarin eene bloemlezing uit onze beste metrisch-rhijthmische dichters te geven. Dergelijke bloemlezing werd echter niet als vereischte door de prijsvraag gesteld; wèl de « critische aanmerkingen over de prosodieën welke in België bestaan » en die mede onaangeroerd bleven. A had het druk genoeg met Kinker te bestrijden, in 't lang en breed.

B, daarentegen, zegt alléén betrekkelijk Kinker (bl. 55) : « Kinker schreef eene prosodie, die door de hollandsche Maatschappij van fraaie kunsten en wetenschappen bekroond werd; doch hij schreef daarbij en tot bewijs der deugdelijkheid van zijn stelsel, zulke slechte hexameters dat hij hierdoor zijn eigen werk afbrak ».

Aan eenige leemten ontbreekt het B mede niet. Zoo moge het bevreemden dat hij, sedert HEYSE, niet één' der gezagvoerende duitsche prosodisten, als DÖRING, EDLER, FELDBAUSCH, MINCKWITZ, WESTPHAL, e. a., genoemd hebbe. Een werk vooral, dat om zijne zonderlinge en duistere vermenging van *muziek, rhythmus* en *accent* B welligt afschrikte, namelijk dat van Roorda, mogt evenwel niet onbeoordeeld zijn gebleven (1).

---

(1) Dr JOH. MINCKWITZ, *Lehrbuch der deutschen Verskunst*, 5e Aufl. 1863, § 49.

Ook in B's IIe deel, 2e hoofdstuk : « Kort overzicht der geschiedenis van den metrischen versbouw », zoo beknopt, zakelijk en critisch van inhoud, zijn enkele leemten te vinden, betrekkelijk hen die metrische verzen dichtten of althans het meenden te doen. Noemen wij slechts Dorn-Seiffen : *Vertalingen* en *Rhythmica doctrina;* Da Costa : *Hesperiden;* Hendrickx : *Don Juan;* Willems : *De Heiland* en *Herman en Dorothea;* eindelijk het verschrikkelijk monsterachtig metrisch stuk van Hofdijk : *In 't harte van Java.*

Ook ware het wenschelijk geweest dat hij, in het Ie deel, 2e hoofdstuk, de aangegeven schemata door een nederlandsch voorbeeld hadde opgehelderd, zoo als Van Droogenbroeck zulks deed in zijn « Overzicht ».

Van enkele opzettelijke leemten geeft B in zijne « Inleiding » voldoende rekenschap. Hij zegt aldaar : « In deze prosodia is ook een regel vooruitgezet, die in ééns alle moeilijkheden en onnatuurlijke metingen der syllaben wegruimt en tevens onze metriek eenen stap verder bij de antieken brengt..... » namelijk aan onze dichtkunstbeoefenaars te doen verstaan dat de lettergrepen niets van hunne natuur verliezen mogen, wanneer zij in de rhythmische geledingen der verzen geplaatst zijn : de maatbeweging kan en mag geenszins eene syllabe kort of lang maken; de maatbeweging moet ontstaan uit de natuurlijk korte of lange syllaben, en het gehalte der syllaben niet uit de maatbeweging. Wringen de dichters lange syllaben in de plaats van korte, of stellen zij korte waar lange moeten staan, dan worden hunne verzen min welluidend dan gewoon proza. »

---

(1) F. Roorda, *Over dichtmaat, versmaat en versbouw,* inzonderheid in de hollandsche, duitsche, fransche, grieksche en romeinsche, arabische en oud-indische poëzie. 1863.

Deze stelling ontsloeg dan ook B van het critisch onderzoek der vroegere *prosodische werken* van eenen HESSELINK, KINKER, VAN ALPHEN, DAUTZENBERG, HEREMANS, VAN DUYSE, enz. Waarom nog gaan onderzoeken en betwisten wat door bovengemeld beginsel gansch is beslist?

« De kleine en zeldzame uitzonderingen zullen door het werk van talentvolle dichters vanzelf vastgesteld worden; want het gaat hier gelijk met alle kunsten : de beoefening volgens *weinige*, maar *gezonde* grondregels, brengt meer vooruitgang dan eene gansche bibliotheek technische werken. » Die weinige, maar gezonde grondregels, uitmuntend door heldere beknoptheid, heeft B dan ook klaar uiteengezet.

BESLUIT.

Wij zijn het overzigt en de beoordeeling beider Verhandelingen ten einde genaderd. Onwillekeurig rijst hier de vraag welk doel onze Klasse beoogde bij het uitschrijven harer prijsvraag. Voorzeker niet zelve noodeloos toegelicht te worden in nederlandsch-metrischen versbouw, geschoeid op de leest der zuiver grieksche of græco-latijnsche metriek; maar veeleer met het prijzenswaardig doel om deze classieke dichttrant, met zijne veelvuldige schemata, den nederlandsche zangers in Noord en Zuid, meer toegankelijk, meer dienstbaar te maken, en alzoo mede te werken tot de kennis en verspreiding dezer hoogst zangerige sylbenmeting, zóó vol van sierlijke verscheidenheid.

In Vlaamsch-België hadden, sinds Dautzenberg's metrische voorschriften, reeds enkele dichters zich, met goed gevolg zoo al niet met gansch onberispelijke volmaaktheid. op metro-rhythmiek toegelegd. In Holland daarentegen, — C. Vosmaer loffelijk uitgezonderd, — heeft Kinker's lijvig-ingewikkelde Verhandeling, en méér nog diens zoogenoemde metrisch hortende en stootende hexameters, tegen 't door hem geprezen dichtgenre schrik en afkeer ingeboezemd. Dit gaat zóó verre dat, nog heden — onbekend maakt onbemind! — zelfs vele geleerden onder onze Noorderbroeders den van rijm ontblooten metrischen versbouw eenvoudig voor proza aanzien.

Laatstgenoemden uit hunne dwaling te wekken; tevens anderen, met de humaniora minder vertrouwd, het op onze dichtkunst toegepaste stelsel der antieken, *doelmatig beknopt,* maar ook *klaar* en *leerrijk,* genietbaar voor te dragen; zóódoende het verwikkeld benevelde van vroegere stelsels en daaruitvloeijende misvormde voorbeelden, op te helderen; lust en bekwaamheid tot zelfbeoefening eener gezonde sylbenmeting op te wekken: welke beider ons onderworpen Verhandelingen beantwoordt aan die vereischten?

Voorzeker niet die van A, waarvan de zwakke zijde vooral in diens min goedgekozen uitgangspunt doorstraalt. Vandaar voor hem dat onmogelijke, niet om *te beweren,* maar om *te bewijzen* dat onze metriek op dezelfde gronden als de grieksche berust. Hij vermeidt zich in nutteloos gerekte bespiegelingen en uitweidingen; in overvloedig aanhalen van schrijvers; in betwistingen van kleinigheden; verdiept zich in eene ongelukkige poging om *accent-* en *rhythmische* verzen met *metrische* te versmelten; in de poging tot vergelijking des *hexameters* met het *Nevelingenvers,* 't geen sinds de uitgave van W. Hahn's Nevelingenstudie onmogelijk werd. Hij geeft niet éene cæsuur aan bij de aangehaalde citaten, gewaagt niet van de syllabe-anceps, enz., enz.

Volgens grammaticale vereischten laat de taal niets te wenschen over; maar de stijl is ingewikkeld en bezwaard met het eigendunkelijk pedantisme, dat schoolmeesters-opgeschroefdheid kenmerkt. Als een staaltje van poëtischen bombast zie men bladzijde 23, waar eene teedere maagd deerlijk wordt mishandeld en de gezonde reden niet minder. Ook hier hadde Molière gezegd : « *Il y a trop de tintamarre là-dedans, trop de brouillamini* »; en de oningewijde, wien al dat langgerekte tot handleiding moest dienen, zou A's Verhandeling naast die van Kinker geeuwend ter zijde leggen.

't Moge verwonderen dat A, met de kerkvaders zóózeer bekend, dat hij aan den H. Augustinus zijne kenspreuk ontleende, ook betrekkelijk zijnen stijl zich het volgende van Thomas a Kempis niet herinnerde : « Ik onderwijs zonder woordenkramerij, zonder geharrewar van gevoelens, zonder praalvertoon van eergierigheid, zonder strijd van redetwist (1) ».

B daarentegen mag gerust het gezegde van onzen oudlandgenoot, Thomas van Kempen, op zijnen stijl toepassen; misschien wat spartaansch beknopt, maar daarom juist te beter verstaanbaar. Zonder omzwaai van magtspreuken, holle volzinnen of gerekte uitweidingen; wars van noodelooze bespiegelingen, die men tot in 't oneindige kon uitbreiden : maar zich nogtans, waar 't past, bondigen uitleg veroorloovend, houdt hij zich bestendig *op practisch*

---

(1) *De Imitatione Christi*, lib. III, cap. 43, § 3 : « Ego doceo sine strepitu verborum, sine confusione opinionum, sine fastu honoris, sine pugnatione argumentorum ».

terrein. Het geleidelijke zijner methode straalt door, bij de inhoudsopgave zijner Verhandeling op de eerste bladzij van dit verslag. Hij leeraart zakelijk, toegangbaar en begrijpelijk voor die velen onzer jeugdige dichters, aan wie de kennis der antieken, in dier oorspronkelijk taaleigen, verholen bleef.

Dat B zelf met de taal der ouden bekend is, getuigen zijne aanhaling uit Horatius, bladz. 18, daar zoo juist aangebragt; diens opgegevene metra, bladz. 20 en volgende; maar vooral het *feilloos scandeeren* van enkele Horatiaansche brokstukken, bladzz. 28, 29 en 31. De kenspreuk zijner Verhandeling : *Sine labor...*, mag men gerust als een *lapsus calami* beschouwen.

Zijn beide Verhandelingen belangwekkend, en getuigende van ernstige inspanning, zoo moet evenwel het werk van A voor dat van B wijken. Het laatste munt uit door klaarheid en practischen geest. De strekking, om door de beoefening der metriek de nederlandsche poëzij zoo zoetluidend en fijn mogelijk te maken, straalt er overal in door : en dit is wel het doel van metrische beoefening. Deze practische geest heerscht mede in de vergelijking der metra; in die der bewerking door de Latijnen van de grieksche vormen; in de rijke lijst der woord- en versvoeten; in de aanmerkingen en notas; allerlaatst nog in het beoordeelend overzigt der metrische verzen, die de schrijver op soms zeer scherpe wijze afkeurt.

Volgens mijne bescheiden meening stel ik aan de Klasse voor, de Verhandeling : *Sine labor*[*e*]... met de gouden medalie te bekroonen; den schrijver veroorlovend, onder toezigt van een' der Heeren Commissarissen, de gegeven metrische schemata, naar 't voorgaan van Van Droogenbroeck, met nederlandsche voorbeelden op te helderen ».

Rapport de M. Willems, deuxième commissaire.

« Ons geacht Medelid, de Heer Nolet de Brauwere van Steeland, geeft eene zoo volledige ontleding der twee ingezonden verhandelingen dat het mij niet noodig schijnt er op weêr te komen. Ik sluit mij insgelijks aan bij de algemeene beoordeeling van M. Nolet over de twee verhandelingen, en bij zijn besluit.

Dit wil niet zeggen dat ik de meening bijtreed volgens welke de grieksche metriek op onze *tegenwoordige* nederlandsche taal toepasselijk is. Volgens mijn gevoelen was de grieksche rythmiek, alléén door de metriek, dat is, door de sylbenmeting beheerscht, en heeft het grieksche accent (dat van onzen nederlandschen klemtoon in wezen zeer verschillend schijnt geweest te zijn) waarschijnlijk op de melodie invloed gehad, maar het had met de rythmiek in 't geheel of ten deele niets te doen. Onze *tegenwoordige* nederlandsche taal daarentegen is geheel door den klemtoon beheerscht, en deze klemtoon is zonder de minste betrekking met de tijdmaat, met het verkorte of gerekte uitspreken der sylben. Maar al te vaak wordt bij ons volkomen of onvolkomen klank der klinkers verward met lengte en kortheid der sylben. In andere woorden, indien de *metrische* rythmiek past aan de natuur der oude klassieke talen, schijnt mij de natuur onzer *tegenwoordige* nederlandsche taal alléén *accent*-rythmiek te dulden. Doch het geldt hier niet het princiep te bespreken, maar te beslissen over de betrekkelijke waarde der verhandelingen, die op de gestelde vraag zijn ingezonden. En, onder dit opzicht, schijnt mij de verhandeling B (*Sine labor...*) verre de andere te overtreffen; en hoewel ik betreur het uitmuntend werk van Gevaert over de oude muziek er niet éénmaal aangehaald te zien, acht ik nochtans met M. Nolet de verhandeling B alleszins waard met de goude medaille bekroond te worden. »

Rapport de M. Wagener, troisième commissaire.

« Uwe derde commissaris sluit zich insgelijks aan bij het algemeen oordeel van den Heer Nolet de Brauwere van Steeland, alhoewel hij deszelfs kritiek van de in alle geval verdienstelijke en stellig zeer goed geschrevene verhandeling A als te scherp aanziet.

Hij meent ook met den heer Willems te moeten betreuren dat de schrijver der verhandeling B het voortreffelijk werk van Gevaert over de oude muziek *stelselmatig* over het hoofd heeft gezien : men kan immers niet veronderstellen dat dit werk hem zou onbekend gebleven zijn.

Dat systematisch doodzwijgen van een der uitmuntendste gewrochten onzer vaderlandsche litteratuur is niet alleen betreurenswaardig, maar zelfs eenigzins belachelijk. Overigens, indiende schrijver het werk van Gevaert had willen raadplegen, zoude hij niet in de grove dwaling vervallen zijn het accent der oude talen gelijk te stellen met de toonverheffing in de muziek. Wat Gevaert daaromtrent zegt in zijn tweede deel, bladzijde 99, is doorslaande.

Ook wat den rhythmus betreft en deszelfs verhouding tot het metrum, zou de schrijver der verhandeling B zich veel heldere begrippen gevormd hebben indien hij het werk van Gevaert bestudeerd had. »

Comme suite aux conclusions favorables de ces trois rapports, la Classe procède à l'ouverture du billet cacheté qui accompagne le mémoire n° 2 : M. J. Van Drogenbroeck, premier commis au Ministère de l'Agriculture, est proclamé lauréat.

Séance publique du 6 mai 1885.

M. Ch. Piot, directeur, président de l'Académie.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Willems, *vice-directeur;* Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Th. Juste, Ém. de Laveleye, G. Nypels, Alph. Le Roy, A. Wagener, F. Tielemans, S. Bormans, Ch. Potvin, J. Stecher, T.-J. Lamy, Aug. Scheler, P. Henrard, *membres;* J. Nolet de Brauwere van Steenland, Alph. Rivier, *associés;* et Gustave Frédérix, *correspondant.*

Assistent à la séance :

Classe des sciences : MM. Éd. Mailly, *vice-directeur ;* J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, Melsens, G. Dewalque, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Éd. Van Beneden, C. Malaise, Fr. Crépin, J. De Tilly, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, *membres;* et A. Renard, *correspondant.*

Classe des beaux-arts : MM. Pauli, *directeur;* L. Alvin, *vice-directeur;* Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, le chevalier L. de Burbure, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Jos. Jaquet, J. Demannez, G. De Groot, Gust. Biot, H. Hymans, *membres;* le chevalier X. van Elewyck et Edm. Marchal, *correspondants.*

Après avoir déclaré la séance ouverte, M. Piot donne lecture du discours suivant :

La conservation des archives et leur importance au point de vue de la critique historique.

Il y a différentes manières d'écrire l'histoire. Certains auteurs se contentent de copier ou de compiler les écrits de leurs prédécesseurs, sans examen ni critique. Il en est d'autres qui font la critique des faits, basant uniquement leurs discussions sur la probabilité ou même sur la simple possibilité des événements. Une troisième catégorie d'historiens comparent les récits aux données fournies par des documents authentiques : ils consultent soigneusement les archives, véritables titres des nations, aussi incontestables que les actes destinés à établir les droits des particuliers.

Cette dernière méthode est certainement la plus difficile, mais aussi la meilleure et la plus sûre, pourvu que la bonne foi préside aux recherches de l'écrivain.

On comprend dès lors combien les nations, les souverains, les corporations et même les particuliers ont de tout temps pris à cœur la conservation de leurs titres. Cette conservation devient, chaque jour, de plus en plus, une nécessité d'ordre social. Je tâcherai de l'établir.

A propos de la conservation des archives, il importe de faire remarquer qu'elles sont particulièrement bien gardées chez les nations soumises au régime théocratique. C'est le cas le plus ordinaire pour les peuples civilisés de l'antiquité : l'explication de ce fait est facile à comprendre. Tant qu'il n'y eut pas de séparation entre le pouvoir civil et le pouvoir religieux, les prêtres soumis au chef de l'État ou appelés à le diriger prenaient naturellement une part active au gouvernement. Le plus souvent ils étaient les seuls lettrés, les seuls dépositaires de la science et de l'autorité qui la sanctionnait. Imbus d'un esprit essentiellement conservateur, ils étaient obligés de maintenir leur pouvoir, leurs droits et leurs traditions au moyen de titres authentiques et incontestables; ils étaient, par conséquent, obligés de les garder avec soin.

Chez les Égyptiens l'influence des prêtres était immense. Dans leur caste furent choisis les conseillers du roi, les juges et les principaux officiers de l'État. Dès les temps les plus reculés, l'administration publique était confiée à une bureaucratie considérable, formée dans la caste des scribes, soumise elle-même aux prêtres. Les papiers et les archives des administrations égyptiennes étaient tellement multiples, que nos grands dépôts littéraires possèdent encore de nos jours de nombreux rapports administratifs, des fragments de comptes publics, des instructions et informations judiciaires, précieux débris d'un amas d'actes aussi nombreux que ceux de nos administrations actuelles. Des dépôts de documents et d'annales historiques étaient conservés dans les temples égyptiens. A Dendérah, une chambre du temple était réservée à une bibliothèque composée de nombreux manuscrits sur peau. Dans le Rhamesséum de Karnak, la bibliothèque placée sous la protection de Thoth, dieu des sciences et des arts, et de la déesse Saf, protectrice des lettres, renfermait un nombre considérable de documents. Aux temples égyptiens étaient attachées, comme à nos cathédrales et chapitres du moyen âge, des écoles, où les prêtres enseignaient les sciences, les arts, les lettres, la musique, l'histoire naturelle et la morale. Les prêtres y vaquaient à l'administration financière du pays, y interprétaient les lois et dirigeaient les affaires de justice. De là, la nécessité de multiplier, dans un grand nombre de localités, les dépôts des papiers d'administration et les manuscrits traitant des sciences.

Où le prêtre Manéthon, auteur d'une histoire d'Égypte, dont Joseph et Sixte Jules Africain nous ont conservé des extraits remarquables, va-t-il puiser ses récits? Où Ptolémée de Mendès, autre prêtre égyptien, chercha-t-il les éléments de ses annales? Dans les temples. Ils y composèrent leurs travaux au moyen des données fournies par les archives et les chroniques. Ptolémée Philadelphe créa dans sa capitale une immense bibliothèque de manuscrits qu'il mit à la disposition des savants.

Sur les palais, sur les monuments publics, sur les stèles, figuraient des récits historiques, des textes de lois et de décrets transcrits en hiéroglyphes ou représentés par des bas-reliefs. Ces monuments de pierre et les papyrus recueillis en Égypte ont permis aux savants modernes de révéler maints épisodes bien remarquables de l'histoire si attrayante de ce peuple (1).

En Asie, spécialement dans l'Assyrie, les rois étaient dépositaires des archives. Ils en faisaient transcrire les textes sur les briques conservées dans leurs palais et sur les monuments sous forme d'annales du pays. C'est toute une révélation de l'histoire du puissant empire des Assyriens. Là, comme chez la plupart des peuples appartenant aux groupes Touranien et Sémitique, le soin de la conservation des titres et des annales historiques appartenait au roi en sa qualité de représentant du dieu dont il était le lieutenant (1).

---

(1) Voyez, à ce sujet, les travaux de Champollion, Brugsch, Ebers, Lepsius. de Goulianof, etc.

En Perse, où le roi commandait en maître, tout était concentré au palais. Là aussi s'abritaient les chancelleries (2). Le livre d'Esther constate que le roi Assuérus consulta, dans son palais, les mémoires mentionnant les grands services rendus par Mardochée au moment d'une vaste conspiration ourdie contre sa personne.

A l'instar des autres peuples orientaux, les Phéniciens avaient une loi écrite, des livres sacrés inspirés par les dieux, exposant leur système religieux et leur organisation sociale. Celle-ci était fondée sur les principes de la théocratie orientale, toujours préoccupée de la conservation des archives. La population si industrieuse et si commerçante de la Phénicie se groupait dans plusieurs cités, riches en archives et en annales religieuses, sur lesquelles nous n'avons plus de renseignements précis (3)

En Chine, nous voyons à peu près dominer les mêmes principes, mis en honneur par des hommes d'une grande autorité. Le gouvernement y fut très soucieux de la conservation des archives jusque sous le règne de l'empereur Ching qui, 237 ans avant la naissance du Christ, ordonna la destruction de tous les livres historiques. Après la mort de ce monarque, les écrivains rétablirent l'histoire au moyen de fragments informes échappés aux recherches du destructeur des annales glorieuses de son peuple. Plus tard, sous le règne de Kang-Hi, les jésuites traduisirent en langue française la grande histoire de Chine, composée par des historiographes, sous la direction des mandarins du tribunal de l'histoire, chargés de la garde des archives.

---

(1) Voyez les travaux de Botta, Lepsius, Rawlinson, Hinckx, Oppert, Layard, etc.

(2) Voyez les travaux de Lenormant.

(3) Voyez *Ibid.* et les travaux de Tiele, Renan, Hamaker, etc.

Les lieux sacrés de la Grèce recevaient les actes et les titres publics. A Delos, le temple servait de dépôt aux papiers officiels. A Athènes, le temple de Minerve était en partie consacré aux archives. Cette divinité en était la protectrice. Pisistrate, tyran d'Athènes, avait formé une bibliothèque publique de manuscrits et d'annales.

A Rome, les temples de Vesta, d'Apollon, de Diane, de Jupiter, de Cérès servaient également de dépôts aux actes publics. Lucinius Macer et Tuberon ont consulté les livres dits *lintei* du temple de *Moneta*. Il y avait aussi des documents dans les différentes administrations, dans les tribunaux, au Sénat, dans les palais des empereurs. Selon la loi *de Pœnis*, les archives judiciaires étaient confiées aux *juris studiosi*, aux *advocati*, aux *tabelliones*, aux *pragmatici*. La loi *de episcopali audientia* constate que l'église d'Alexandrie était consacrée à la conservation des actes relatifs aux nominations des tuteurs et des curateurs.

Conformément aux usages, admis par les empereurs romains, de réunir les archives dans leurs palais, les rois mérovingiens et carlovingiens, si soucieux d'imiter en tous points les successeurs d'Auguste, affectèrent, eux aussi, leurs propres demeures à la même destination. « *Hinc jam inde,* dit Eckhard, *ab antiquissimis temporibus in palatiis regum instituta erunt archiva, in quibus summa cum cura tabulæ publicæ reponebantur. Annales Francorum ad annum* 823 *diserte testantur constitutiones in archivo palatii haberi, et primæ stirpis Francorum reges chartarum scrinia et regesta habuisse observat Nicolaus Hert in Notitia Francorum.* »

Les rois d'Angleterre, de France et d'Espagne, les empereurs d'Allemagne, nos ducs et nos comtes se conformaient au même usage en plaçant les chartes et les archives dans leurs châteaux-forts pour les mettre à l'abri de la destruction et du vol.

Les églises, les évêchés, les monastères, les couvents, les corporations civiles suivaient les mêmes errements. Ils n'avaient pas, il est vrai, à leur disposition ni des palais, ni des châteaux-forts destinés à la garde de leurs titres; ils les plaçaient dans des endroits sûrs, *tutissimis locis,* selon l'expression de Frédegaire. Les corporations religieuses surtout prenaient, pendant le moyen âge, les plus grandes précautions pour la conservation de leurs documents. Rien de plus naturel. Ces mesures n'avaient pas seulement pour but de faire valoir les titres en cas de nécessité et à une époque où il n'y avait pas de droits généraux, mais des privilèges et usages; elles étaient aussi le résultat de l'obligation très souvent imposée aux établissements religieux de tenir des annales régulières de leurs corporations. C'est ainsi que les chroniques les plus anciennes du moyen âge sont dues à la plume de membres du clergé. C'est ainsi que l'on a recueilli dans leurs archives les actes les plus anciens. Les établissements religieux de l'Italie sont sous ce rapport d'une richesse inconnue dans le Nord, où les invasions des barbares ont détruit nos premiers monuments écrits. Sous le pontificat de Damase (366 à 384), il est déjà parlé d'archives de l'Église romaine.

On le voit par cet exposé, à toutes les époques et dans tous les pays, les souverains, les peuples, les corporations civiles et religieuses ont veillé avec soin à la conservation de leurs papiers.

Si aujourd'hui nous aimons à compulser les archives, les auteurs anciens en ont donné l'exemple; ils en ont montré le chemin. Manéthon et Ptolémée de Mendès, je viens de le dire, consultaient les archives déposées dans les temples égyptiens. Xanthus de Lydie a rédigé une histoire de son pays tirée des archives. Les écrits des premiers historiens grecs ne nous étant pas parvenus, il serait difficile de dire s'ils ont ou non compulsé les annales publiques. Thucydide néanmoins a consulté, pour sa pragmatique histoire de la guerre du Péloponèse, les documents officiels de cette période.

En ce qui concerne les historiens romains, nous avons des données plus précises.

Polybe et Denys d'Halicarnasse ont examiné les livres des censeurs, sur lesquels M. Humbert vient de publier des renseignements précieux dans son discours sur l'origine de la comptabilité. Varron vit les livres de Tusculum. Tacite tira parti des actes publics en composant ses Annales. Notre compatriote, Juste-Lipse, avait déjà fait ressortir à l'évidence cette circonstance si bien établie et reconnue aujourd'hui par plusieurs critiques modernes. Tite-Live connut les Annales des grands pontifes qui, pendant des siècles, furent les seuls historiens ou, pour parler plus correctement, les seuls chroniqueurs ou annotateurs romains : *Nihil*, dit Quintillien, *in historiis supra pontificum annales habemus*. Ces annales, divisées en plusieurs parties, ont fourni à M. Leclerc le sujet d'un livre fort intéressant. Enfin Schlosser, Putzius et Lieberkuhn ont pris à cœur de démontrer par des dissertations d'un grand mérite combien les auteurs latins ont eu soin de consulter les archives de Rome.

Outre les annales pontificales, il y avait encore au sénat une collection volumineuse d'actes historiques, sur lesquels M. Hübner fournit des renseignements complets dans son livre : *De Senatus populique Romani actis.* Des villes, des familles importantes avaient dans leurs archives des annales précieuses, auxquelles allaient puiser tour à tour les poètes et les prosateurs.

Il y a néanmoins une différence essentielle entre la manière d'écrire l'histoire admise par les auteurs anciens et par nos écrivains modernes.

Les anciens n'attachaient pas, comme nous le faisons aujourd'hui, une grande importance à ce que j'appellerai l'intimité des faits tant recherchée dans les archives. On se l'explique facilement. L'état de la société dans l'antiquité était tout différent de ce qu'il fut au moyen âge et de ce qu'il est dans les temps modernes. Le droit individuel, celui des associations et de leurs membres disparaissent facilement devant l'ensemble des faits. Les anciens voyaient, en général, dans l'histoire, les grands événements, sans s'attacher spécialement aux détails. Polybe cependant, en faisant dans son second livre l'exposé des forces de la république et des provinces soumises, donne sur ces ressources des particularités exceptionnellement circonstanciées et tirées des registres publics.

Les historiens modernes, au contraire, tiennent rigoureusement aux détails. Aimant à les consigner d'une manière précise, ils veulent leur donner une couleur locale, si je puis m'exprimer ainsi ; en font connaître les causes, la portée, les conséquences, en se basant sur des documents qu'ils ont eux-mêmes soumis à un examen consciencieux.

Comparez, par exemple, les récits d'Hérodote, de Xénophon, de Diodore de Sicile, etc., aux écrits des auteurs modernes, même de ceux qui traitent de l'histoire ancienne, les différences sont frappantes. Chez bon nombre d'écrivains anciens, le lecteur recueillera des faits géneraux, peu ou point de renseignements précis sur la chronologie, sur les lois et leur influence. J'en excepte Cicéron, en ce qui concerne les lois.

Lorsque Denys d'Halicarnasse consulte les régistres des censeurs, il n'en fait pas connaître la date. Cicéron et d'autres auteurs parlent des Annales pontificales sans rien dire de leur âge et de leur origine. Le livre de M. Lefèvre est plus explicite sur ce point. Après avoir lu Tite-Live, le lecteur se demande en vain quels étaient les rouages intimes et secrets du gouvernement romain. Il y cherche inutilement des renseignements sur les finances, sur l'état des Gaules et des Gaulois.

Que de fois les auteurs modernes n'ont-ils pas exprimé des regrets très justifiés à propos des récits par trop laconiques et souvent obscurs des anciens! Que de dissertations sur la portée de certaines expressions ou de mots peu précis employés par maint auteur ancien!

Je n'ai nullement l'intention de faire ici le procès aux textes modèles des anciens, à leur manière de narrer. Ce sont des pages brillantes, des récits souvent entraînants par la grandeur des scènes présentées à l'imagination du lecteur. Ici il n'est question que de la méthode suivie par les écrivains modernes, mise en parallèle avec celle des anciens.

Si nous sommes mieux informés aujourd'hui sur certains points de l'histoire ancienne, nous devons ces renseignements à des auteurs plus récents, qui ont consulté les écrits des orateurs, les poètes, les panégyristes, les chants nationaux, les incriptions, les tablettes, les médailles, véritables archives, documents précieux que le temps nous a légués. Consultez les travaux modernes sur l'histoire grecque et romaine par Niebuhr, Droysen, Grote, Curtius, Pouilly, Mommsen, etc., vous y recueillerez des renseignements présentés souvent d'une manière détaillée et surtout très précise.

Quant à l'histoire du moyen âge et des temps modernes, les auteurs la traitent d'une manière toute différente de celle admise par les anciens. Les harangues, presque toujours inventées et tant prodiguées autrefois, sont proscrites aujourd'hui et remplacées par des renseignements authentiques, ou par des extraits de pièces justificatives. Nos écrivains commencent par rassembler tous les points particuliers recueillis sur le même événement. Puis ils arrivent aux faits généraux, comme conséquences des faits particuliers établis sur des preuves positives tirées des archives. Celles-ci sont discutées à leur tour, dans le but d'établir les diverses espèces de certitude qu'elles présentent.

La chronologie était parfois négligée ou très embrouillée chez les auteurs anciens (1). Je fais néanmoins exception en faveur d'Ératosthène et Apollodore. Nos auteurs modernes attachent à bon droit une grande importance à la chronologie. L'enchaînement des faits et leurs conséquences sont des éléments indispensables pour comprendre la marche de l'humanité. Aristote l'a dit : L'homme s'avance à travers les siècles représentés par des chiffres.

Sous le rapport de la chronologie, les archives offrent des ressources immenses. Les chartes, les diplômes, les lettres, les comptes fournissent des dates positives et précises. Les comptes surtout servent souvent de contrôle aux dates des actes. Tout fait donne ordinairement lieu à une dépense, et la comptabilité exige à toutes les époques des dates parfaitement établies.

---

(1) Voyez, à ce sujet, Lieblein, *Recherches sur la chronologie égyptienne*.

Lorsque les chroniqueurs se trompent à propos d'une date, ce qui arrive souvent, comment rectifier l'erreur sans avoir recours aux documents contemporains? Comment contrôler l'exactitude des faits qu'ils enregistrent sans examiner les actes et les récits de l'époque?

Ne l'oublions pas, les chroniques sont, à partir du III^e^ siècle, les sources premières de l'histoire du moyen âge. Généralement modelées sur les écrits de Juste Africain, d'Eusèbe et de Marius, elles sont le plus souvent de simples compilations, auxquelles la saine critique fait parfois défaut (1).

Jusqu'au XIII^e^ siècle, l'histoire était généralement enseignée d'après les textes des auteurs anciens. Bientôt cette méthode fut changée. Les fables, les romans devenus à la mode prirent le dessus. Le merveilleux dominait partout. Au lieu d'annalistes, notre pays produisit des romanciers d'une originalité plus que douteuse, des poètes, des écrivains, dont les productions ne doivent cependant pas être systématiquement rejetées par les historiens. Mais sans le secours des actes publics, sans l'aide des chartes et des archives, notre histoire serait, pendant la seconde moitié du XIII^e^ siècle, à peu près nulle. Les récits fabuleux mêlés aux faits réels dénaturèrent complètement le caractère de l'histoire. Il a fallu des études attentives, appuyées sur la chronologie, sur les actes, sur les archives, pour faire disparaître de l'histoire les Liderik de Bucq et tout ce cortège de forestiers fabuleux de Flandre. Il a fallu faire justice, pièces en main, de l'histoire des Brabons de Brabant, cités par Lucius Tongerus et par d'autres chroniqueurs crédules du moyen âge.

---

(1) Confr. Holder-Egger, *Uber die Weltchronik des Sulpicius Severus* et *Untersuchungen über einige Annalisten.*

A l'époque de la renaissance des lettres, les historiens comprirent bientôt la nécessité de recourir aux annalistes contemporains et aux actes publics. De nombreux travaux rédigés dans ce sens virent insensiblement le jour dans tous les pays. Partout l'émulation s'en mêla; partout les écrivains comprirent que, sans consulter les sources originales et les actes, il n'est pas possible d'écrire l'histoire, moins encore d'en faire la critique. Ce qui a fait dire par M. Ranke dans son style bref et énergique : « Wir unsers Orts haben einen andern Begriff von Geschichte. Nach Wahrheit ohne allen Schmuck; gründliche Erforschung des Einzelnen; das Ueberige Gott befolen; nur kein Erdichten auch nicht im Kleinsten, nur kein Hirngespinnst » (1).

Les historiens qui consultent les archives jugent aussi généralement mieux des événements du passé, à la condition de ne pas avoir d'idées préconçues ou de systèmes fixes, inspirés d'avance par des examens superficiels ou faits à la légère. Lorsqu'ils croient avoir trouvé des preuves, non dans le but de faire connaître la vérité, mais pour faire triompher leur système, ils se trompent eux-mêmes et entraînent le lecteur sur une fausse route.

---

(1) Nous avons aujourd'hui une autre idée de l'histoire. Il faut la vérité pure, sans aucun embellissement, des recherches complètes sur des faits spéciaux; le reste à la grâce de Dieu; point d'invention, pas même dans les plus petites affaires; point de fantaisie. (*Zur Kritik neuerer Geschichtschreiber*, p. 28.)

Dans ce but, ils tronquent parfois les documents, y recueillent ce qui leur convient et rejettent ou passent sous silence ce qui les contrarie.

Il est encore un autre inconvénient que peut prévenir l'étude des documents dans leur ensemble, c'est celui de vouloir juger les idées d'autrefois par celles des temps modernes. Quiconque oublie l'influence des castes et des classes de la société, des opinions religieuses et philosophiques dominantes à une époque déterminée; quiconque est étranger aux idées populaires reçues et aux traditions admises; l'écrivain qui ne tient pas compte de la formation du droit public et privé, des coutumes et usages, ni des grands faits sociaux, n'est pas historien. C'est un sectaire. Il doit choisir fatalement entre Burke, pour qui l'histoire est tout, et Fichte, qui, admettant seulement les théories, ne résout aucune difficulté.

Les historiens les plus impartiaux sont précisément ceux qui ont consulté les archives avec le plus de soin. Pourquoi? Parce qu'ils ont été mis à même de pouvoir juger des récits contradictoires. En consultant les archives, ils ont vécu dans le milieu d'une société d'un autre âge et au milieu des idées d'autrefois. Ils ont, en quelque sorte, surpris les hommes dans leur intimité, et pu distinguer le vrai du faux ; car tout n'est pas vérité dans les archives : les écrivains doivent s'y prémunir contre les actes faux ou interpolés. Ils sont obligés d'examiner jusqu'à quel point le rédacteur d'un acte ou d'une correspondance a eu de l'intérêt à cacher la vérité ou à dénaturer les faits. L'historien assez confiant qui prendrait à la lettre la correspondance d'un diplomate quand il n'écrit pas à son maître se tromperait bien souvent s'il n'avait pas sous les yeux ses instructions parfois contradictoires. Talleyrand l'a dit : la parole est donnée au diplomate pour déguiser sa pensée.

Que de rectifications de faits historiques sont dues à l'étude des archives! Il faudrait des volumes pour les énumérer. Je me borne à en constater quelques-unes qui se rattachent à l'histoire du XVI^e^ siècle.

La reine Marie, gouvernante des Pays-Bas sous le règne de Charles-Quint, n'était pas aussi favorable au principe de la liberté de conscience qu'on l'a cru jusqu'ici. Lorsque les autorités civiles et ecclésiastiques intercédèrent auprès de la princesse en faveur d'anabaptistes et d'autres sectaires, elle répondit : Qu'on les exécute!

Don Carlos, condamné pour crime de lèse-majesté, n'a pas été décapité par ordre de son père. Il est mort à la suite d'une violente attaque de fièvre, dont la cause est révélée par les archives. Philippe II affectionnait ses autres enfants en bon père de famille.

En devenant roi d'Angleterre, le fils de Charles-Quint n'a pas allumé les bûchers des protestants dans ce pays. Jamais il ne s'y mêla des affaires publiques; il se garda bien, au contraire, de froisser l'amour-propre des Anglais, quelles que fussent leurs croyances. Sa femme, Marie Tudor, appelée *The Bloody Mary*, n'a pas été excitée par Philippe contre les protestants. Si elle a livré bon nombre de têtes au bourreau, c'est à la suite d'insurrections et de conspirations des protestants, soutenus et excités par la France catholique. Au commencement de son règne, Marie voulait la conciliation et la tolérance en matière de religion, au point de faire entrer dans son conseil des personnes très dévouées à la religion nouvelle.

En succédant à la couronne d'Angleterre, Élisabeth voulait suivre les errements de sa sœur en matière de tolérance. Loin de persécuter les catholiques, elle désirait se les attacher. Si elle commença à sévir contre eux, c'est par suite d'un acte du pape, qui, ne voulant pas reconnaître un enfant adultérin assis sur le trône d'Angleterre, répudiait la princesse sans tenir compte des faits accomplis. Dès lors, elle fut obligée de s'appuyer exclusivement sur le parti protestant, au grand détriment des catholiques. Élisabeth n'avait pas aussi soif du sang de Marie Stuart qu'on l'a dit. Son entourage était bien plus coupable qu'elle.

Les assassinats juridiques des comtes d'Egmont et de Hornes ne sont pas le fait du duc d'Albe, mais celui de la tyrannie de Philippe II.

Ce monarque n'est pas l'inventeur du 10e denier qui souleva tous les Pays-Bas; le peuple, comme le clergé, repoussait cet impôt introduit par le duc d'Albe à l'insu de son souverain.

Philippe II n'a pas créé l'inquisition. Celle-ci existait de tout temps; seulement, Charles-Quint et son successeur voulurent en faire un instrument politique.

Floris de Montmorency n'est pas mort de maladie; Philippe II l'a fait étrangler secrètement.

Granvelle n'était pas le tyran tel que les Pamphlets du XVIe siècle nous le représentent. Dévoué à son souverain, mais patriote avant tout, le cardinal voulait l'emploi de la douceur et de la clémence; il abhorrait les rigueurs du duc d'Albe et les excès des Espagnols. Si, plus tard, il a changé d'opinion, ce revirement a eu pour cause la marche des affaires.

L'idée première de l'assassinat du Taciturne est partie de l'entourage de Philippe II.

Les protestants du XVIe siècle ne voulaient pas de la liberté de conscience. Ils la demandaient pour eux et la refusaient à leurs adversaires. Les actes des conférences de Cologne et de Gand le démontrent à l'évidence. Seuls le Taciturne et l'Hospital voulaient introduire ce nouveau principe d'ordre social.

Le duc d'Albe n'a pas combiné la Saint-Barthélemy durant les conférences de Bayonne. Pendant cette journée sanglante le gouvernement français a laissé agir la population fanatisée de Paris, à l'exemple de ce qui s'était fait pendant le moyen âge, lorsque de malheureux Juifs furent impitoyablement massacrés dans un grand nombre de villes.

Sans les données recueillies dans les archives, connaîtrait-on les hauts faits d'armes de nos compatriotes, tels que les Tilly, les de Mérode, les Buquoy, les Jean de Weert, pendant la guerre de trente ans?

Les personnes peu ou point initiées aux travaux historiques se demanderont sans doute : à quoi bon tous ces labeurs, toutes ces recherches, ces discussions, ces critiques? La réponse est facile. L'histoire du passé doit servir d'enseignement au présent, et l'avenir trouvera sa raison d'être dans les événements qui se déroulent sous nos yeux. Marchant de conséquence en conséquence, l'humanité est fatalement obligée de s'appuyer sur le passé. L'histoire et la philosophie sont, avec l'élément religieux, les bases de la société à toutes les époques.

Pourquoi consulte-t-on les institutions d'un autre âge et d'un autre pays quand il s'agit de créer une loi nouvelle? C'est dans le but de mettre à profit l'expérience du passé. Est-il possible de comprendre les institutions modernes sans avoir étudié celles d'autrefois? Elles en sont les corollaires. Écrit-on l'histoire d'un pays dans un simple but de curiosité? Rédige-t-on les annales d'une famille pour le seul plaisir de satisfaire une mesquine vanité? Loin de là, le lecteur et le penseur y cherchent des exemples à suivre ou à recevoir.

L'histoire enseigne que les peuples naissent et meurent au milieu de la barbarie, ou par la conquête. Elle apprend que l'immobilité des idées et des institutions conduit nécessairement au fatalisme et arrête l'essor de la civilisation. Les empires d'Orient et la république de Venise en fournissent des preuves évidentes. Les nations disparaissent par la décrépitude, par les excès, par l'immoralité, par le mépris de l'autorité, par les révolutions et les guerres civiles, que de puissants voisins savent mettre à profit. Rome, Byzance, la Pologne et tant d'autres empires déchus le démontrent à l'évidence.

Là où l'esprit national et d'union est remplacé par les violences des partis la chute est imminente.

L'enseignement et l'étude de l'histoire par les archives aident singulièrement à la formation et à la conservation de l'esprit national. L'Angleterre par la publication de ses *Records* et ses *State papers*, l'Allemagne par ses *Monumenta Germaniæ*, l'Autriche et la Bavière par leurs publications historiques, la France par la mise au jour de ses documents historiques inédits, la Belgique par les éditions de ses chroniques et de ses cartulaires, prouvent tout le parti que les gouvernements de ces pays en ont tiré pour fortifier et soutenir le génie national. L'Allemagne surtout a le droit de se féliciter des efforts faits par ses historiens en vue de créer une unité complète entre les différentes principautés de la confédération germanique. Ce mouvement purement spéculatif et scientifique d'abord, parti des universités, a fini par devenir une réalité, grâce aux historiens et à l'examen des archives.

Même au point de vue des intérêts matériels, l'étude des archives a droit aux plus puissants encouragements. Pourquoi recherche-t-on dans les documents du passé des renseignements sur la condition des classes inférieures de la société? Évidemment dans le but de porter remède à la situation présente en mettant à profit l'expérience des temps qui ne sont plus. Les archives ont démontré que, pour éviter les inondations causées par les eaux de la Loire, il faut reprendre les anciens travaux de terrassement et les autres ouvrages d'art actuellement supprimés aux abords de ce fleuve (1). Des paléographes ont démontré, en explorant les archives, que le commerce et l'industrie peuvent tirer parti d'anciennes mines de l'Yonne et de la Manche (2). Les actes historiques ont souvent établi et établissent encore de nos jours les droits de propriété, dans notre pays spécialement au sujet des houillères, des mines et des carrières.

En résumé, j'ose le proclamer ici, l'étude des archives est une nécessité d'ordre social tout aussi bien dans la sphère des intérêts moraux que dans celle des intérêts matériels. L'étude des archives n'est pas seulement une source de délices pour les savants; elle est avant tout pour les nations qui l'encouragent une révélation du passé, une leçon dans le présent et jusqu'à un certain point une lumière éclatante qui rayonne sur l'avenir. — (Applaudissements.)

---

(1) Grandmaison, *Aperçus historiques sur les travaux destinés à défendre la ville de Tours contre les inondations*, 1856.

(2) Note sur les pierriers de l'Yonne, 1846.

— M. Lamy vient prendre place au bureau pour donner lecture du travail suivant :

Une Bibliothèque royale en Assyrie au VII^e^ siècle avant Jésus-Christ.

I.

Les admirables découvertes réalisées, depuis cinquante ans, dans le domaine des sciences naturelles ont marqué le XIX^e^ siècle du signe du progrès. Le génie de l'homme, éclairé par cette divine lumière dont la lumière terrestre n'est que l'ombre, a percé les montagnes, réunis les mers à travers les isthmes et fait tomber les barrières qui séparaient les peuples. Aujourd'hui le télégraphe, rapide comme la foudre, transmet la pensée d'un bout du monde à l'autre. Bientôt la parole, confiée au téléphone, ne connaîtra plus les distances. Tandis que la physique et la chimie sondent les éléments, les analysent, constatent leurs propriétés et les lois qui les régissent et font naître les merveilles de l'industrie, le géologue fouille le sein de la terre et fait revivre à nos yeux ces animaux géants et cette flore splendide des terrains houillers, création inconnue qui nous étonne. Le microscope n'est pas moins admirable quand il découvre à nos regards tout un monde ignoré d'êtres infiniment petits. Il appartient, Messieurs, à nos confrères de la Classe des sciences de vous parler de ces merveilles avec autorité. Je n'empiéterai pas sur leur domaine.

Mais ce n'est pas seulement dans les sciences naturelles que le génie investigateur de l'homme a réalisé, dans ce siècle, de précieuses découvertes; les sciences historiques et archéologiques, sous l'impulsion de travailleurs infatigables et persévérants, ont fait revivre les civilisations éteintes, les langues oubliées, les villes détruites et les peuples des temps antiques.

Sur cette terre d'Afrique, qui voit la civilisation pénétrer jusque chez ses habitants les plus barbares grâce aux sacrifices, aux efforts et aux succès de l'Auguste Protecteur de l'Académie, l'archéologie et l'histoire ont réalisé d'étonnantes découvertes. L'Égypte nous a livré ses monuments, ses papyrus et ses hiéroglyphes. Grâce au génie de Champollion, les savants lisent aujourd'hui ses écritures mystérieuses, ses livres funéraires, les hauts faits de ses rois, les poèmes et les traités de ses sages enfouis dans les tombeaux ou gravés sur les ruines de ses temples, sur ses pyramides et sur ses obélisques depuis plus de quatre mille ans. L'antique terre des Pharaons n'a plus de secrets; elle semble revivre comme au temps de Moïse.

A peine Champollion avait-il retrouvé la clef des hiéroglyphes que des découvertes inattendues appelaient l'attention de l'Europe sur ces vastes contrées arrosées par l'Euphrate et le Tigre, où la Bible place le berceau de l'humanité. Les villes fameuses de Ninive et de Babylone, si souvent mentionnées dans l'histoire d'Israël, et si célèbres chez les écrivains classiques, semblaient comme sortir de terre avec leurs rois inconnus ou oubliés et livraient à l'archéologue et au savant les immenses et magnifiques ruines de leurs temples et de leurs palais ensevelis sous le sable depuis plus de deux mille ans. Des fouilles habilement dirigées ramenaient au jour les statues colossales qui décoraient ces temples et ces palais avec leurs nombreux bas-reliefs, œuvres d'un art perfectionné, et avec leurs écritures étranges, gravées en forme de coins sur les flancs des colosses, sur les linteaux des portes ou sur l'argile des briquettes et des cylindres. Les riches collections du Louvre à Paris et du Musée britannique à Londres montrent aujourd'hui aux regards des curieux et à l'œil attentif des savants ces vieux témoins venus de l'Asie pour dire à notre siècle ce que furent leurs contemporains les Assyriens et les Babyloniens que les historiens grecs n'ont guère connus.

Le champ de l'assyriologie est trop vaste pour être parcouru et décrit dans ses détails en une courte lecture. Forcé de faire un choix, j'ai pris pour sujet la bibliothèque du roi Assurbanipal (1), que la ressemblance des noms a fait à tort confondre avec le Sardanapale des Grecs (2).

---

(1) C'est ainsi que les assyriologistes écrivent ordinairement ce nom en français. Les Anglais écrivent Ashurbanipal, et l'on prononce Aschourbanipal. On écrit aussi Assur-bani-apli.

(2) M. Oppert, dans son *Expédition en Mésopotamie* (Paris, 1863), a donné, à plusieurs rois d'Assyrie, le nom de Sardanapale. Assurbanipal est chez lui Sardanapal V. (*Annales de phil. chrét.* 1856, t. LIII, p. 168.) Plus récemment (*Annales de phil. chrét.*, 1862, p. 58), il l'appelle Sardanapale VI et le fait fils de Téglat-Pileser V. Dans ses ouvrages plus récents, il a adopté le nom d'Assurbanipal. Dans son *Expéd. en Mésop.*, t. I, p 301, il prononce Asurdanapalla. D'après la *Chronique d'Eusèbe* (Migne, *Patrol.*, *gr.* XIX, pp. 140, 430), Thonus Concolerus, appelé, par les Grecs, Sardanapalle, fut le dernier roi des Assyriens. Il régna vingt ans, vers l'époque où Jéroboam régnait en Israël. Eusèbe a suivi Ctésias (Diod. sic, t. II, pp. 23, 399), selon lequel Sardanapale, le trentième roi assyrien depuis Ninus, était un prince efféminé qui passa sa vie dans la mollesse et les plaisirs et se fit brûler vivant avec sa femme et ses trésors, lors de la prise de Ninive par Arbacès et Bélésis. Justin, t I, p. 21; Bion dans *Agatias*, t. II, p. 23; Orose, t. I, p. 19; t. II, p. 22; Cephalion (*Patrol.*, gr. XIX, p. 139); Samuel d'Ani (*Ibid.*, p. 623), suivent Ctésias. Ce Sardanapale ne saurait être Assurbanipal qui régna quarante et un ans, fut belliqueux et ami des arts et mourut avant la prise de Ninive. D'après Héro-

Assurbanipal, fils d'Asarhaddon, de la dynastie des Sargonides, régna à Ninive de l'an 667 à l'an 626 avant Jésus-Christ. La bibliothèque du palais de ce prince est assurément un des objets les plus curieux de l'assyriologie. Avec ses briquettes écrites, elle forme la plus ancienne comme la plus singulière bibliothèque royale qui soit parvenue jusqu'à nous. Comment a-t-elle été retrouvée? Comment est-on parvenu à lire et à comprendre les documents qu'elle contient et quels sont ces documents? Telles sont les questions qui se présentent naturellement à l'esprit et auxquelles la science assyriologique donne aujourd'hui des réponses satisfaisantes.

II.

C'est à M. Botta, consul de France à Mossoul, que revient, comme on sait, l'honneur d'avoir retrouvé Ninive et d'avoir remis au jour le premier palais assyrien qui se soit montré aux regards de l'homme depuis la chute de ce grand empire. Les fouilles, commencées d'abord à Kouyoundjik sur la rive gauche du Tigre en face de Mossoul, là où l'on suppose que fut l'ancienne Ninive, n'eurent aucun résultat important. On n'avait pas creusé assez profondément C'était en 1842. Les choses en étaient là, lorsqu'un paysan de Khorsabad, village situé à quelques lieues plus au Nord, apporta à M. Botta deux grandes briques cou-

---

dote (t. I, 103), Ninive fut prise et détruite, non par Arbacès et Bélésis, mais par Cyaxare, roi des Mèdes. Cet événement eut lieu vers l'an 600 ou 609 av. J.-C. (Delattre, *Le peuple et l'empire des Mèdes*, pp. 178 et suiv.). Bérose et Alexandre polyh. (*Eusebii chron. Patrol.*, gr. XIX, p. 119) citent un Sardanapalle qui régna vingt et un ans sur les Chaldéens, après Samugès, et qui coïncide à peu près avec Assurbanipal.

vertes d'inscriptions cunéiformes, trouvées près de son village (1). D'après son dire, les briquettes de ce genre abondaient à Khorsabad. Sur ces indications et dans l'espoir d'un meilleur succès, Botta abandonna Kouyoundjik et alla continuer ses fouilles à Khorsabad.

Le succès couronna ses efforts au delà de toute espérance. Quelques mois plus tard, en 1843, le consul français pénétrait dans le palais d'un roi assyrien et dégageait une suite de salles vastes et bien conservées, dont les murs étaient recouverts de bas-reliefs en albâtre sculptés avec une grande perfection. On voyait ce roi inconnu avec sa figure majestueuse, sa barbe tressée en boucles et en gradins, avec son costume assyrien, la tête ornée de la tiare, assis sur son trône ou debout sur son char, rendant hommage à ses dieux ou recevant le tribut des peuples, triomphant dans les batailles ou terrassant à la chasse les bêtes féroces. Autour de lui étaient ses prêtres et ses grands officiers (2).

Une inscription en lettres cunéiformes, gravée sur les linteaux et les montants des portes du palais, répétée plusieurs fois sur les jambes des taureaux ailés à figure humaine, gardiens de ces portes, indiquait le nom du roi. Mais on ne pouvait le lire. Tout ce que l'on savait, c'est que cette écriture paraissait être la même que celle de la troisième langue des inscriptions trilingues des rois de Perse à Behistoun, à Persépolis et à Suse, langue que l'on croyait avec raison être celle des Babyloniens et des Assyriens et que l'on supposait appartenir à la famille sémitique (1). Ce fut l'un de nos associés étrangers dont nous regrettons la perte, M. de Longpérier, qui le premier déchiffra cette inscription et la traduisit en 1847. Sa traduction est restée. Elle est ainsi conçue : « Palais de Sargon, roi grand, roi puissant, roi des bataillons, roi du pays d'Assur » (2). Ce roi, qui surgissait des ruines, après deux mille cinq cents ans, était inconnu à l'histoire. Seul le prophète Isaïe en avait conservé le nom (3). Les découvertes de Botta furent un événement. Lorsque ces sculptures et ces inscriptions arrivèrent à Paris, le monde savant fut en émoi.

---

(1) Voyez Layard, *Nineve hand its remains*, London, 1873, p. 7; Botta, *Le monument de Ninive*, Paris, 1849. Khorsabad ou Kischlabad est mentionné par Jakouti comme bâti sur le site d'une ancienne ville appelée Saraoun ou Saraghoun. Layard, liv. cit., p. 113.

(2) Ces antiquités sont maintenant au musée assyrien du Louvre, à Paris. M. Mohl fit connaître, le 3 mai 1843, à la Société asiatique de Paris, les premières découvertes de Botta. Voyez *Journal asiat.*, IVe série, t. I, p. 473.

Un jeune Anglais, bien connu depuis, M. Layard, avait parcouru, en 1840, la Mésopotamie et l'Assyrie et remarqué les ruines qui couvrent ces contrées. Depuis longtemps il désirait faire des fouilles, mais il ne trouvait pas le public anglais disposé à le seconder.

En apprenant les découvertes de Botta, il fit de nouvelles instances et parvint enfin, en 1845, à intéresser à son œuvre lord Stradfort de Recliffe. Ses premières fouilles eurent lieu à un endroit appelé aujourd'hui par les Arabes « Nimrod » et situé sur la rive gauche du Tigre, non loin du confluent du Zab avec ce fleuve.

---

(1) Dans la persuasion que l'écriture cunéiforme avait cessé d'être en usage depuis le temps d'Alexandre le Grand, Botta conclut que sa découverte faisait revivre un monument assyrien. L'écriture cunéiforme était encore en usage à Babylone pour les contrats privés au commencement de notre ère. Ménant, *La bibliothèque du palais de Ninive*, p. 24.

(2) *Revue archéologique*, 1847; Ménant, *Les écritures cunéiformes*, Paris, 1860, p. 123. Au lieu de « roi des bataillons », M. Oppert traduit : « roi du monde », ou encore « roi des légions ». Les assyriologistes diffèrent encore d'avis sur un bon nombre de mots et souvent se contredisent ; néanmoins, leur traduction est certaine en beaucoup de points. La science assyriologique progresse chaque jour. A mesure qu'elle avance, les ombres se dissipent et l'incertitude disparaît.

(3) *Ibidem*., t. XX, I.

Cette entreprise coûteuse et pleine de difficultés amena d'importantes découvertes. Au bout de quelques semaines les ouvriers mettaient au jour les ruines d'un palais et déterraient la statue colossale d'un lion ailé à tête humaine. Lorsque apparut au fond de la tranchée la tête gigantesque de ce monstre d'albâtre, les Arabes furent saisis d'admiration; l'un d'eux cria à M. Layard : « Vite Bey, aux fossoyeurs, car ils ont trouvé Nemrod. Allah! c'est surprenant, mais c'est vrai, nous l'avons vu, c'est lui-même avec ses yeux; il n'y a point d'autre Dieu que Dieu » (1).

Bientôt les ouvriers dégagèrent des chambres et de grandes salles couvertes de peintures et de bas-reliefs admirablement sculptés, mais en partie calcinés par le feu, divers objets d'art, un immense monolithe formant le pavé d'une salle et couvert d'une inscription qui contient les annales du règne d'Assur-Natzir-Pal. Comme à Khorsabad, des lions et des taureaux gigantesques gardaient les portes d'entrée. On trouva la statue du roi fondateur de l'édifice avec l'inscription marquant son nom. Ce nom a été lu diversement. On le lit communément aujourd'hui Assur-Natzir-Pal (2).

---

(1) Layard, *Nineve hand its remains*, London, 1873, p. 49.

(2) M. Layard l'appelle souvent Sardanapale, nom qu'il croit avoir été commun à plusieurs rois d'Assyrie. M. Oppert, dans son *Expéd. en Mésopot.*, t. I, p. 311, l'appelle Sardanapale III. Sir H. Rawlinson l'a d'abord appelé Asshur-idanni-pal, puis Asshur-izzir-pal; Hinckx prononce Asshur-yuzhur-bal. (Voyez Layard, *Ninive hand its remains*, pp. xxiii, 104.) Ce désaccord n'a rien d'étonnant. « Rien n'est plus facile à reconnaître en

Les fouilles furent poussées avec activité aux frais du Musée britannique. D'autres palais furent découverts au centre et au sud-ouest; ils augmentèrent encore le trésor de statues, de bas-reliefs et d'inscriptions précédemment recueillies.

Enhardi par ces succès, l'habile explorateur revint à Mossoul et reprit à Kouyoundjik, sur l'emplacement de l'ancienne Ninive (1), les fouilles abandonnées par Botta.

---

général que les noms propres dans les inscriptions assyriennes, à cause des signes particuliers qui les distinguent. En revanche, rien n'est plus difficile à lire. D'ordinaire, les noms propros assyriens sont exprimés par des idéogrammes; leur expression en caractères syllabiques est très rare. Les premiers déchiffrés furent ceux dont la grande inscription de Darius à Béhistoun offre l'expression graphique assyrienne en regard de leur expression alphabétique dans le texte persan, et ceux que l'on parvint à identifier avec des noms connus, soit par la Bible, soit par les écrivains classiques » (Delattre, *Revue cath.*, 1878, t. II, p. 245).

(1) M. Layard (*Nineve hand its remains*, p. 336) pense que Kouyoundjik et Nebi Junus, en face de Mossoul, ne formaient que le quartier royal de Ninive. Selon lui, au temps d'Assurbanipal, Ninive était une ville immense qui s'étendait de Khorsabad, à quatre lieues au nord-est, jusqu'à Nimroud, à six lieues au sud. Elle n'avait pas d'enceinte fortifiée; seuls, les quartiers royaux étaient renfermés dans des murs et formaient comme trois citadelles à Nimroud, Kouyoundjik et Khorsabad. Entre ces quartiers royaux, la vaste plaine était occupée par des maisons entourées de jardins. Le livre de Jonas qui dit que Ninive était une très grande ville (*Jon.*, t. III, p. 3), d'une étendue de trois jours de chemin, où il y avait 120,000 personnes qui ne savaient distinguer leur gauche de leur droite, c'est-à-dire 120,000 enfants en bas âge (*Jonas*, t. IV, 11), confirme l'opinion de Layard. Diodore de Sicile (t. II, p. 3) semble également la confirmer, lorsqu'il dit que Ninive formait un rectangle de quatre cent quatre-vingts stades (environ vingt-cinq lieues) de pourtour. D'après Strabon, Ninive était plus grande que Babylone. Cette opinion me paraît mieux fondée que celle de M. Oppert (*Expéd. en Mésopot.*, t. 1, pp. 67 et suiv.), qui place Ninive sur les deux rives du Tigre et fait de Khorsabad et de Nimroud deux villes distinctes. M. Oppert me paraît aussi identifier à tort *Calah* (*Gen.*, t. X, p. 12) avec Nimroud; je l'identifierais plutôt avec Kalah Shergath, qui est plus au sud sur la rive droite du Tigre.

Là s'offrirent bientôt les ruines d'un vaste palais plus grand que ceux de Nimrod et de Khorsabad : statues colossales de taureaux et de lions avec inscriptions aux portes d'entrée, salles immenses, chambres nombreuses, peintures murales, bas-reliefs d'albâtre ou de calcaire dur en partie calcinés par le feu, qui avait dévoré le palais construit par Sennachérib et agrandi par son petit-fils Assurbanipal. Ces peintures et ces bas-reliefs représentaient des batailles, des chasses, des cérémonies religieuses, les dieux du panthéon assyrien, des prisonniers amenés au roi. Là on voyait Sennachérib assis sur son trône et recevant les hommages des Juifs captifs de Lachis (1). Sur un autre bas-relief il était sur son char revenant de la bataille (2). La partie nord du tumulus fut explorée après le départ de M. Layard par M. Loftus et par M. Rassam, qui complétèrent en 1852 et 1853 les fouilles de Kouyoundjik et mirent au jour la partie de l'édifice ornée par Assurbanipal avec les bas-reliefs et les inscriptions qui relataient ses guerres contre Élam.

Dans l'intérieur et vers le centre de ce vaste palais, œuvre de Sennachérib et de son petit-fils Assurbanipal, les ouvriers de M. Layard déblayèrent, au bout d'un couloir qui se terminait en cul-de-sac, deux chambres donnant l'une dans l'autre. La première de ces pièces avait 7 mètres de longueur sur 5 de largeur, l'autre était plus petite encore. C'est là que, sous les décombres, se trouvait entassée la bibliothèque royale dont j'ai entrepris de vous parler. Cette bibliothèque est maintenant au Musée britannique. C'est assurément le plus ancien dépôt littéraire qui soit parvenu jusqu'à nous. M. Layard n'en découvrit qu'une partie; M. Rassam continua la découverte qui ne fut complétée que bien longtemps après par M. George Smith en trois voyages successifs faits en 1873, 1874 et 1875 (1), lorsqu'on eut commencé le déchiffrement et compris par là l'importance des tablettes apportées à Londres.

---

(1) Oppert, *Expéd. en Mésopot.*, t. I, p. 296.

(2) Layard, *Ouvr. cit.*, p. 358.

Cette bibliothèque d'argile avait été rassemblée par les soins du roi Assurbanipal, qui, comme nous l'avons dit, succéda à son père Asarhaddon, l'an 667 avant Jésus-Christ, et occupa le trône d'Assyrie durant un règne glorieux de quarante et un ans. Ce règne, inconnu à l'histoire, nous est maintenant révélé par la bibliothèque et les inscriptions trouvées dans les ruines du palais de Ninive. M. George Smith nous a donné l'histoire de ce roi, ami des arts et des lettres, qui recevait le tribut de la Susiane, de la Chaldée, de l'Égypte, de la Lydie et d'une foule d'autres pays (2).

Les deux chambres que nous venons de mentionner étaient remplies presque jusqu'au haut par des milliers de briquettes ou tablettes plates et carrées, en terre cuite, portant sur les deux faces une écriture cunéiforme tracée sur l'argile encore fraîche, avant la cuisson. Ces caractères sont si fins et si serrés qu'il faut beaucoup d'habitude pour discerner, sans se tromper, les lignes et les lettres. Il est même quelquefois nécessaire de recourir à un verre grossissant (1). Plusieurs tablettes avaient été brisées, soit par l'effondrement, soit par l'ardeur du feu qui dévora le palais; cependant les morceaux, au moment de leur découverte, se trouvaient réunis et auraient pu être facilement rassemblés. Mais, au lieu d'y faire attention, les ouvriers, trop zélés, se contentèrent de jeter pêle-mêle dans différents paniers ces débris, qui ensuite furent mis dans des caisses, et dont une partie alla à Bagdad pour aider sir Henry Rawlinson dans ses précieuses recherches, tandis que d'autres allèrent directement à Londres. Ainsi il advint que les débris du même texe furent séparés les uns des autres (2). L'ordre des tablettes fut troublé d'autant plus facilement que la découverte se fit en plusieurs fois et qu'on ne savait les lire.

---

(1) Smith est mort à Alep, le 19 août 1876, dans son troisième voyage. Il a raconté ses deux premiers voyages dans les *Assyrian discoveries; an Account of explorations and discoveries on the site of Nineveh during*, 1873-1874. London, 1875.

(2) Voyez G. Smith, *History of Assurbanipal.*

Il paraît par les inscriptions de quelques poteries que les Assyriens et les Babyloniens connaissaient les caractères alphabétiques phéniciens (3); mais ils employaient les caractères cunéiformes sur les monuments et les briquettes, parce que ces caractères se prêtaient mieux à la gravure surtout sur l'argile. En effet, les scribes assyriens gravaient en creux leurs lettres sur l'argile encore molle avec des stylets triangulaires (4) et formaient ainsi des traits en forme de coins, d'où le nom d'*écriture cunéiforme.* On faisait ensuite cuire les tablettes ainsi couvertes de caractères. Chaque briquette ou tablette était numérotée et formait comme le feuillet d'un livre, qui se composait de la sorte d'un nombre plus ou moins grand de briquettes selon que l'écrit était plus ou moins étendu. Chaque tablette portait en haut un numéro d'ordre et en bas les premiers mots de la page ou de la tablette suivante à la façon de nos anciens imprimeurs. Chaque série de tablettes avait un titre général qui se répétait sur chaque tablette. Ce titre n'était autre que les premiers mots du livre, comme dans les Bibles hébraïques les cinq livres de Moïse sont désignés par les premiers mots : *Bereschith* pour la Genèse, *Elle schemot,* pour l'Exode, et ainsi de suite. Nous trouvons, par exemple, une série de tablettes astronomiques avec le titre : « Quant les Dieux Anu et Ilu ». Ces diverses indications ont permis de reconstituer quelques-uns des livres de la bibliothèque d'Assurbanipal. On en reconstituera d'autres avec le temps (1).

---

(1) Layard, *Nineve hand Babylone*, London, 1867, p. 169. On se demande comment les Ninivites les lisaient : peut-être la note que me communique mon savant confrère M. Montigny explique-t-elle la chose : « On sait que le savant physicien David Brewster présenta à l'Association britannique en 1852 une lentille plane convexe en cristal de roche de 1 pouce $^6/_{10}$ environ de diamètre, trouvée dans les ruines de Ninive. Ce savant a fait voir que ce cristal ne doit pas être considéré comme un simple ornement, mais comme un véritable appareil d'optique ».

(2) Voyez Oppert, *Expéd. en Mésopot.*, t. I, p. 70.

(3) Voyez Layard, *Nineve hand its remains*, p. 241.

(4) On a retrouvé de ces stylets dans les ruines. Voyez J. Ménant, *La bibliothèque du palais de Ninive*, Paris, 1880, p. 26.

La bibliothèque du palais de Ninive était considérable. On estime à dix mille au moins le nombre des briquettes réunies dans le palais royal. En 1872, M. Birsch estimait à vingt mille le nombre des tablettes et des fragments réunis à Londres. Ce nombre a été beaucoup augmenté par les découvertes de Georges Smith. Ces volumes d'argile semblent avoir été disposés par ordre de matières. Mais l'effrondement des cases qui les contenaient et le désordre introduit par les ouvriers et le transport ont tout mêlé et bouleversé. Georges Smith, avant son départ, avait commencé à mettre un peu d'ordre dans ce chaos. Ses successeurs, M. Chad Boscaven et M. Pinches, continuent laborieusement son œuvre. Peu à peu les volumes se reconstituent, mais ce grand travail ne sera pas achevé de sitôt. Après tous les efforts il restera bien des parties incomplètes et des briquettes mutilées. Les Arabes en ont détruit en cherchant des trésors parmi les décombres; d'autres briquettes ont été vendues et disséminées par toute l'Europe. Outre les briquettes, les archives des rois Assyriens contenaient aussi des barils, cylindres ou prismes de forme hexagonale couverts sous toutes leurs faces de caractères cunéiformes. Sur un des cylindres on a retrouvé les annales du roi Asarhaddon, sur un autre quelques exploits de Sennachérib. Quatre prismes à six faces, malheureusement brisés, mais se complétant l'un l'autre, racontent les guerres des huit premières années d'Assurbanipal. On voit que les rois d'Assyrie se préoccupaient de transmettre leur nom et le souvenir de leurs victoires — ils ne rapportent jamais leurs défaites — aux générations futures. Car les tablettes, cuites au feu, avaient l'inaltérabilité de la brique, pouvaient résister à l'eau et au feu et avaient une durée autrement assurée que ces feuilles éphémères auxquelles nous confions nos écrits (1).

---

(1) Pline (*His. nat.,* l. VII, p. 57) parle des tablettes babyloniennes sur lesquelles étaient écrites les observations astronomiques : « Epigenes, apud Babylonios DCCXXM annorum observationes siderum *coctilibus laterculis inscriptas* docet ».

---

(1) Beaucoup de tablettes se terminent ainsi : « Palais. Assurbanipal, roi des légions des peuples, roi d'Assyrie, à qui le Dieu Nabu et la déesse Tamit ont donné des oreilles attentives et des yeux ouverts pour voir les récits des écrivains de mon royaume que les rois, mes prédécesseurs, ont employés. Dans mon respect pour Nabu, le Dieu de l'intelligence, j'ai recueilli ces tablettes; je les ai fait écrire; je les ai signées de mon nom; je les ai disposées dans mon palais. » (Ménant, *La bibliothèque du palais de Ninive*, p. 31.) Une inscription semblable se lit au verso de la première tablette de la genèse chaldéenne retrouvée par G. Smith Voyez Vigouroux, *La Bible et les découvertes modernes*, 3e éd., t. Ier, p. 182.

III.

Comment est-on parvenu à lire et à comprendre ces documents? L'histoire de cette découverte montre la puissance du génie de l'homme et fait honneur à une pléiade de savants de notre siècle, parmi lesquels brillent surtout les noms de sir Henri Rawlinson et de notre associé M. Jules Oppert. Cette découverte est, en quelque sorte, le pendant de la découverte de Champollion. Mais, tandis que la lecture et l'interprétation des hiéroglyphes est, pour ainsi dire, l'œuvre d'un seul, puisque c'est Champollion qui a ouvert la voie à tous les autres, la lecture et l'interprétation des écritures cunéiformes est une œuvre collective. Depuis le commencement du siècle toute une phalange de savants y a travaillé. Chacun a apporté sa pierre à la construction de l'édifice. L'édifice s'est élevé lentement comme nos vieilles cathédrales. A l'heure présente il n'est pas encore complètement achevé. Ce n'est pas ici le lieu de vous montrer dans les détails l'immense travail, la puissance de génie, les efforts persévérants que l'édifice a demandés aux architectes; je dois me borner à quelques points principaux.

C'est la pierre de Rosette avec sa triple inscription en hiéroglyphes, en démotique et en grec qui a ouvert la voie à Champollion pour lire et interpréter les inscriptions des monuments égyptiens; de même pour les écritures cunéiformes, les inscriptions trilingues du palais de Darius à Persépolis et du rocher de Behistoun ont ouvert la voie aux assyriologistes. Mais, tandis que Champollion, guidé par un texte connu, est arrivé d'un bond à une découverte complète, il a fallu longtemps et l'on n'est arrivé que par degrés à la lecture et à l'intelligence des textes cunéiformes. C'est que les inscriptions de Persépolis et de Behistoun renfermaient trois sortes d'écriture cunéiforme dont aucune n'était connue et l'on ne connaissait pas davantage quelles langues elles cachaient.

Pietro della Valle, en 1610, fit le premier pas en remarquant que cette écriture devait se lire de gauche à droite; mais il n'alla pas plus loin. Ce fut seulement un siècle et demi plus tard que le savant danois Niebuhr fit un second pas en avant en remarquant que la même inscription était répétée trois fois et renfermait trois systèmes différents d'écriture; il remarqua en outre que le système de droite était formé de 42 caractères et formait ainsi une écriture alphabétique. De fausses conjectures l'arrêtèrent à ce point (1).

Un autre savant danois, Münter, fit en 1802 un pas de plus. Les trois sortes d'écritures lui parurent : la première, alphabétique; la deuxième, syllabique; la troisième, monogrammatique. Dans la première espèce, il parvint à lire les deux lettres *A* et *B*. Vers le même temps Grotefend, par une suite de conjectures heureuses et bien raisonnées, réfléchissant que ces inscriptions appartenaient aux rois Achéménides, parvint, à l'aide de l'hébreu, du persan et du grec, à déchiffrer les trois noms propres : Darius, Xerxès et Vistasp. Grotefend (2) ne réussit pas alors à pousser plus loin son heureuse découverte. Le déchiffrement des inscriptions de Persépolis ne fit plus un pas jusqu'en 1836, époque où Lassen, en Allemagne, et Burnouf, en France, parvinrent, en même temps et indépendamment l'un de l'autre, à compléter la découverte de Münter et de Grotefend. Lassen (1) lut et déchiffra la première colonne des inscriptions trilingues; tandis que Burnouf (2) publiait un travail semblable sur les inscriptions de Hamadan, l'ancienne Ecbatane. Tous deux prouvèrent que la langue de la première colonne était la langue des Perses, langue très voisine du Zend. Entretemps sir Henri Rawlinson travaillait en Perse sur le même sujet et arrivait par sa propre initiative au même résultat que les deux savants français et allemand. Puis, aidé par les travaux de Burnouf et de Lassen, il s'avançait plus loin, copiait avec exactitude la longue inscription de Darius gravée sur le rocher de Behistoun, la lisait, la traduisait et l'envoyait à la Société asiatique de Londres en 1843 (3).

---

(1) Voyez J. Ménant, *Les écritures cunéiformes*. Paris, 1860, pp. 21-43.

(2) Grotefend a publié encore différents écrits sur les inscriptions cunéiformes à Göttingue, en 1840, 1850, 1851, 1853, après les découvertes de H. Rawlinson, Lassen et Burnouf.

Une fois en possession de la langue de la première colonne, on pouvait essayer le déchiffrement de la seconde, qui ne devait être qu'une traduction de la première. On sait que les rois de Perse, aujourd'hui encore, rédigent leurs décrets en trois langues : en perse, en arabe et en turc. On supposait avec raison que les Achéménides avaient rédigé leurs inscriptions en ancien persan, en mède et en assyrien. Ici se présentèrent de nouvelles difficultés. Le nombre des caractères ou signes s'élevait à cent onze. Ce n'était plus une écriture alphabétique, mais une écriture syllabique. C'est ce que les travaux de Westergaard en 1844, de Hincks en 1846, de de Saulcy en 1850, et de Norris en 1853 démontrèrent en même temps qu'ils donnèrent la traduction. On discute cependant encore sur le nom et la nature de cette langue. M. Norris l'appelle scythique et M. Oppert médique. Pour MM. Sayce et Halevy c'est la langue d'Élam.

---

(1) *Die altpersischen Keilinschriften von Persepolis*. Bonn, 1836.

(2) BURNOUF, *Mémoire sur deux inscriptions cunéiformes*, trouvées près de Hamadan. Paris, 1836.

(3) Des difficultés matérielles retardèrent la publication jusqu'en 1846. La plus ancienne inscription trilingue est gravée sur les ruines de Mourgab; elle remonte au règne de Cyrus. Vient ensuite la grande inscription de Darius, la plus importante de toutes. Elle est gravée sur le roc de Béhistoum, autour d'un bas-relief représentant Darius protégé par Ormuzd Darius foule à ses pieds le faux Smerdis et a devant lui neuf rois vaincus. Darius a laissé des inscriptions courtes à Persépolis, sur les rochers de Nacki-Roustam. Nous avons encore les inscriptions de Darius et Xerxès sur les rochers de Van et de l'Elvend; enfin quelques autres inscriptions des derniers Achéménides. M. Oppert a publié dans le *Journal asiatique*, en 1851-1852, le texte en lettres latines, la traduction et le commentaire de ces inscriptions.

Le déchiffrement des deux premières espèces d'écritures ouvrit la voie au déchiffrement de la troisième, que la grande variété des signes employés rendait plus difficile encore. Depuis longtemps déjà on avait supposé que la troisième colonne des inscriptions trilingues renfermait la langue assyro babylonienne, langue appartenant au groupe sémitique. La comparaison avec les inscriptions de Ninive et de Babylone changea la conjecture en certitude. Cette troisième espèce acquit par les découvertes de Kouyoundjik et de Khorsabad une importance exceptionnelle, que l'on était dès l'abord loin de soupçonner. Aujourd'hui, elle a relégué dans l'ombre ses deux sœurs aînées.

Les premiers pionniers du déchiffrement de l'écriture cunéiforme assyrienne furent Löwenstein, Botta, de Saulcy, Hincks, Fox Talbot et surtout sir Henri Rawlinson et Jules Oppert, qui demeurent jusqu'aujourd'hui les deux chefs de l'assyriologie. Il y eut bien des tâtonnements, bien des essais infructueux, bien des efforts stériles, bien des doutes et bien des contradictions entre les savants avant qu'on pût arriver à un résultat quelque peu sûr (1). C'est que le système assyrien n'est pas seulement syllabique, mais souvent un même signe syllabique peut se prononcer de deux manières différentes (2). En outre, il renferme beaucoup d'idéogrammes. Ainsi, par exemple, les noms des divinités et des rois sont rarement écrits autrement qu'en idéogrammes. On peut distinguer ces idéogrammes et en saisir la valeur sans pouvoir les prononcer. C'est ce qui explique comment les assyriologistes ont rendu et rendent encore si diversement les noms de quelques rois assyriens. Il en est des idéogrammes assyriens comme de nos chiffres. Nos chiffres expriment les mêmes nombres en français, en allemand et en anglais, mais on les prononce différemment. On ne peut fixer la prononciation d'un idéogramme assyrien qu'après l'avoir rencontré écrit en toutes lettres ou exprimé dans un nom propre, connu d'ailleurs (1).

---

(1) Les résultats paraissaient encore si douteux en 1857 que la Société asiatique de Londres provoqua l'expérience suivante : elle proposa aux assyriologistes le texte d'une inscription assyrienne de plus de huit cents lignes et elle leur demanda d'en entreprendre isolément, séparément, la traduction et d'envoyer le résultat de leurs travaux, sous pli cacheté, au siége de la Société. MM. Rawlinson, Hincks, Fox Talbot et Oppert acceptèrent le concours. Le résultat fut convaincant. Les quatre traducteurs, bien qu'avec de notables différences, étaient d'accord sur les points les plus importants. Cette inscription se rapportait à Teglat-Phalasar Ier. Voyez *Inscription of Teglat Pileser I. King of Assyria*, B. C., 1150. As translated by sir H. Rawlinson. Fox Talbot, Dr Hincks and Dr Oppert.

(2) Sur la polyphonie assyrienne, voyez Oppert, *Annales de phil. chrét.*, 1856.

IV.

Une fois en possession de la clef des inscriptions assyriennes, les savants ont pu pénétrer dans la bibliothèque du roi Assurbanipal et aborder la lecture des livres qu'elle renferme. Cette lecture n'est que commencée. Il reste encore un nombre très considérable de ces volumes d'argile à examiner. Néanmoins les renseignements que les tablettes déchiffrées nous ont déjà fournis sur l'histoire, les croyances, les mœurs, les usages et les sciences en Assyrie depuis les temps les plus reculés sont d'un prix inappréciable. Mais ce n'est pas tout. La bibliothèque du palais de Ninive nous a d'abord donné ces tablettes appelées *Syllabaires* (2), qui ont si puissamment contribué au progrès de la lecture et à l'intelligence des textes cunéiformes. Les assyriologues ont donné le nom de syllabaires à certaines tablettes où les signes cunéiformes sont rangés sur trois ou quatre colonnes par ordre de similitude comme dans les syllabaires de nos écoles. Au milieu se trouve le signe expliqué, à droite la valeur primitive du signe et sa prononciation dans la langue des inventeurs de l'écriture cunéiforme qu'on appelle langue d'Accad ou de Sumer, à gauche sa valeur idéographique rendue par un mot assyrien (1). Il est de ces tablettes qu'on pourrait appeler *grammaticales*. Ainsi, une série indique les pronoms; une autre les formes verbales. Par ce secours on est parvenu aujourd'hui à former une grammaire assyrienne qui permet de s'assimiler en peu de jours le fruit de longues et patientes recherches. MM. Menant, Delitzsch et Sayce ont donné des Manuels pratiques de la langue assyrienne. La lexicographie retirera aussi de précieux renseignements des syllabaires. Mais elle est moins avancée. Le P. Strassmaier a commencé l'édition en autographie du grand dictionnaire cunéiforme qu'il prépare depuis longtemps et qui sera le fruit d'un immense labeur.

---

(1) L'écriture de la deuxième et de la troisième colonne part du même principe. On la retrouve exprimant différentes langues dans les inscriptions de Suze, de Ninive et de Van. Voyez J. Ménant, *Les syllabaires assyriens* dans les *Mémoires* de l'Académie des inscriptions; *Mémoires des savants étrangers*, t. VII, Paris, 1869.

(2) Sir H. Rawlinson a publie, en 1866, ces syllabaires dans *Cuneiform Inscriptions of Western Asia*, t. II, pl. 1-4; t. III, pl. 70. M. Georges Smith a complété ces syllabaires incomplets par de nouvelles tablettes retrouvées, par lui, dans le palais d'Assurbanipal.

Outre les syllabaires, la bibliothèque de Ninive contient, comme nous l'avons dit, des documents historiques. Quelques-uns de ces documents sont du plus grand intérêt, car ils font revivre l'histoire entièrement oubliée d'une grande nation. Nous y trouvons entre autres le récit des huit premières années de règne d'Assurbanipal.

Le roi rapporte que, la sixième année de son règne, il subjugua les Élamites, renversa Suse, leur capitale, et ramena glorieusement à Erech, en Chaldée, la statue de la déesse Nanna, que les Élamites avaient enlevée 1,635 ans auparavant. Si cette assertion est exacte, l'enlèvement de la statue par les Élamites remonterait à l'an 2294 avant Jésus-Christ, deux ans après qu'Abraham eut quitté la Chaldée selon la chronologie des auteurs de l'Art de vérilier les dates. C'est la plus ancienne date historique positive que connaisse l'histoire profane (1).

---

(1) Voyez Lenormant, *Études sur quelques parties des syllabaires cunéiformes*, Paris, 1876. *Les syllabaires cunéiformes*, Paris, 1877.

Une autre donnée chronologique fort importante est fournie par les tablettes qui contiennent la liste des fonctionnaires annuels appelés *limmu*. Ces fonctionnaires donnaient leur nom à l'année comme les Archontes éponymes de la Grèce. Ces espèces de fastes consulaires comprennent un espace de près de trois siècles. La liste des *limmu* va du règne de Vulnirar ou Binnirar II, au règne d'Assurbanipal, c'est-à-dire de l'an 911 environ avant Jésus-Christ à l'an 650.

Les tablettes de Kouyoundjik renferment plusieurs de ces listes, malheureusement réduites en fragments. On est néanmoins parvenu à former avec les divers fragments une liste presque complète (2). Comme, durant cet intervalle, les rois assyriens ont été plusieurs fois en guerre avec le peuple d'Israël, on saisit facilement toute l'importance de cette découverte pour l'histoire et la chronologie biblique. Bien qu'il reste encore plus d'une difficulté à vaincre et que l'on ne soit pas encore parvenu à concilier la chronologie sacrée avec la chronologie assyrienne dans tous les détails, on peut cependant affirmer d'une manière générale que l'histoire assyrienne, révélée par les documents cunéiformes, est venue confirmer d'une manière inattendue la vérité de l'histoire des rois d'Israël et de Juda contenue dans les livres saints, comme l'a très bien établi l'abbé Vigouroux dans un ouvrage récent (1).

---

(1) Voici en quels termes le roi Assurbanipal rapporte cet episode de la guerre d'Élam : « La statue de Nanna, depuis mil six cent trente-cinq ans, avait été enlevée et forcée de demeurer au pays d'Élam dans un temple qui ne lui était pas consacré; cette déesse, qui, avec les dieux ses pères, avait appelé mon nom au gouvernement du monde, me commanda de rétablir ainsi son image : « Assurbanipal, enlève-moi du pays impie d'Élam et ramène-moi au milieu du Bit-Anna. » L'ordre de la divinité, qui avait été annoncé depuis les jours les plus éloignés, fut répété de nouveau aux derniers hommes. J'ai pris les mains de la grande déesse; son départ a réjoui mon cœur; elle s'avança vers le Bit-Anna dans le mois de Kisselev. Je l'ai fait entrer dans la ville d'Aruk, dans le Bit-Iliani, qu'elle avait aimé, et je lui ai élevé un sanctuaire. » Traduction de J. Ménant, *Babylone et la Chaldée*, p. 55; *Biblioth. du palais de Ninive*, p. 55. Cfr. G.-L. Smith, *Hist. of Assurbanipal*, p. 249. Les tablettes astronomiques des Chaldéens envoyées à Aristote remontent à l'an 2226 av. J.-C. Sur la chronologie chaldéenne et assyrienne, voyez Oppert, *Annales de phil. chrét.*, 1856, t. II, pp. 245-257; 325-356.

(2) Voir la liste des *Limmu* dans E. Babelon, *Hist. anc. de l'Orient*, par Lenormant, t. IV, p. 449, Paris, 1885.

La bibliothèque d'Assurbanipal contient aussi des documents juridiques et des contrats de toute nature qui nous font connaître dans le détail les lois civiles et pénales, les usages et les coutumes des Assyriens et des Babyloniens. Ce qui est publié et traduit jusqu'aujourd'hui ne permet pas encore de bien formuler le système général de leur législation.

Les Grecs nous ont appris depuis longtemps que la Chaldée était la patrie des astronomes et que les Babyloniens avaient inscrit leurs observations astronomiques sur des briquettes depuis les temps les plus reculés (2). La bibliothèque de Ninive abonde en tablettes astronomiques. Ces tablettes nous font savoir que la précession des équinoxes était déjà connue sous le roi Sar-Jukin deux mille ans avant notre ère. L'année des Assyriens, comme celle des Juifs après la captivité et celle des Syromacédoniens, était formée de douze mois lunaires. Ils observaient les éclipses, distinguaient les signes du zodiaque, désignaient les constellations par des noms qu'elles ont encore, remarquaient le mouvement des planètes (1) et s'adonnaient aux superstitions de l'astrologie (2).

---

(1) Vigouroux, *La bible et les découvertes modernes en Palestine, en Égypte et en Assyrie*, 4e édit., Paris, 1884.

(2) Cfr. Pline, *Hist. nat.*, t. VII, pp. 57-58. D'après Simplicius, les tablettes astronomiques des Chaldéens envoyées par Callisthènes à Aristote remontaient à 1903 ans avant Alexandre, 2226 ans avant J.-C.

La théogonie et la cosmogonie des Assyriens et des Babyloniens, leurs traditions sur l'âge des dix rois antédiluviens et sur le déluge ne nous étaient connues que par les fragments de Bérose conservés par Eusèbe (3) et par Georges le Syncelle (4). Aujourd'hui nous avons les tablettes cosmogoniques de Ninive (5); nous connaissons les principales divinités du panthéon assyrien. Les bas-reliefs et les cylindres ont conservé la manière de les représenter. L'exactitude de Bérose est confirmée et son récit est complété (6).

Nous devons surtout mentionner ici le récit chaldéen du déluge qui a tant de points de ressemblance avec le récit mosaïque. La légende chaldéenne du déluge n'est qu'un épisode d'un poème dont le héros est Izdubar, grand chasseur et grand guerrier qui poussa ses conquêtes du golfe Persique jusqu'en Arménie. Les premiers fragments du récit du déluge furent découverts en 1872 par G. Smith dans les tablettes de Ninive. Le poème entier remplit une série de douze tablettes que le savant assyriologue est parvenu à reconstituer en réunissant quatre-vingts fragments appartenant à trois exemplaires différents de la Bibliothèque royale de Ninive. Comme le récit du déluge n'était pas complet, G. Smith fut envoyé en Assyrie, aux frais du journal le *Daily Telegraph*, pour faire des fouilles et rechercher les fragments qui manquaient. Sa mission fut couronnée d'un plein succès. G. Smith a pu compléter presque entièrement les exemplaires du Musée britanique de sorte que nous possédons maintenant, presque sans lacune, la légende chaldéenne du déluge. C'est peut-être le morceau qui est traduit avec le plus de sûreté et d'exactitude parmi les documents cunéiformes (1).

---

(1) Voyez Ménant, *La bibliothèque du palais de Ninive*, ch. VI.

(2) Voyez Lenormant, *La Magie* chez les Chaldéens, Paris, 1874; *La Divination et la science des présages chez les Chaldéens*, Paris, 1875.

(3) *Eusebii chronicon*, lib. I, dans Migne, *Patrol. gr.*, t. XIX, pp. 106 et suiv.

(4) George monachi *chronographia*, ed. Goar, Paris, 1652, pp. 14, 16-17; 28-31.

(5) Voyez Smith, *Chaldean account of genesis;* Delitzsch, *Chaldaisches genesis.*

(6) Voyez Lenormant, *Essai de commentaire sur les fragments cosmogoniques de Bérose.*

Le poème d'Izdubar a été copié au VII^e^ siècle avant J.-C., par ordre du roi Assurbanipal, sur un exemplaire alors fort ancien qui était conservé dans l'antique ville d'Érech.

Les légendes abondent dans le grand dépôt littéraire de Ninive. Outre la légende chaldéenne du déluge, on a traduit la descente d'Istar aux enfers. Cette remarquable fiction mérite d'être comparée aux compositions classiques du même genre. Il sera ainsi facile de voir que les Assyriens avaient le goût littéraire et ne cultivaient pas les lettres avec moins de succès que les arts.

---

(1) Il a été traduit en français par M. Lenormant dans ses *Premières civilisations*, t. I, pp. 33-45; par M. Ménant, dans *Babylone et la Chaldée*, pp. 23-30. Sa traduction est plus complète dans Vigouroux, *La Bible et les découvertes*, 3^{e} éd., t. I, pp. 229-244.

Je n'abuserai pas plus longtemps de votre bienveillante patience. La bibliothèque du roi Assurbanipal n'a pas encore livré tous ses secrets. Ce qu'elle a donné jusqu'aujourd'hui peut faire apprécier les trésors qu'elle contient. Le terrain de l'assyriologie est maintenant déblayé. Les Rawlinson, les Oppert, les Hincks, les Smith, les Lenormant ont frayé le chemin; la voie est ouverte. C'est à nos jeunes orientalistes à y entrer, à marcher sur les traces de ces savants infatigables et à s'unir aux nombreux pionniers de l'assyriologie qui, en Angleterre, en France et en Allemagne, s'occupent avec tant d'ardeur et de succès du déchiffrement des écritures cunéiformes. Depuis le XVI^e^ siècle, la Belgique a produit de nombreux orientalistes. Masius, né près de Bruxelles, a été l'un des premiers et des plus distingués. Il faut que sa race se perpétue et que notre pays ne soit en arrière d'aucun progrès.

— M. Stecher remplace M. Lamy pour donner lecture du rapport suivant :

PRIX JOSEPH DE KEYN.

Rapport du jury chargé de juger la première période du troisième concours (1).

Enseignement primaire.

(1^er^ janvier 1883 au 31 décembre 1884.)

Les *prix De Keyn* suscitent chaque année de nombreux ouvrages presque tous dignes d'attention. S'ils traitent de matières bien diverses, c'est de plus en plus le même esprit qui les anime. Par un véritable hommage à la mémoire du généreux donateur, les concurrents travaillent dans le sens de ses recommandations suprêmes : ils veulent, comme il l'a voulu, constituer un enseignement *laïque* et *neutre*, tel que l'exige dans les écoles de l'État notre Constitution loyalement interprétée.

---

(1) Membres du jury : MM. Wauters, *président,* Stecher, *rapporteur,* Candèze, Catalan, Potvin, Roersch, Wagener.

Mais quand il s'agit, comme cette année, d'instruction primaire. il y a bien des conditions dont le jury doit tenir compte et que les auteurs perdent trop facilement de vue. Les uns ne songent qu'à l'exactitude scientifique; les autres se confient dans l'austérité de leur morale ou dans le libéralisme de leurs intentions. S'il suffisait d'être savant, honnête ou libéral pour faire des livres à la portée de l'enfance, quel ne serait pas l'embarras d'un jury qui, comme le nôtre. avait à juger quarante-deux ouvrages traitant des sujets les plus variés ! On cite souvent le *maxima debetur puero reverentia;* mais n'oublie-t-on pas quelquefois que ce respect dû à l'enfant qu'on veut instruire doit se manifester jusque dans la forme et non pas seulement dans le choix du fond ? C'est encore ici qu'il faut reconnaître que les choses valent surtout par la façon dont on les dit :

> La façon de donner vaut mieux que ce qu'on donne.

Pour la noble tâche d'éclairer les jeunes intelligences, ce n'est pas assez que le style soit clair et la langue correcte. Il y faut aussi de la souplesse sans recherche, de l'esprit sans paillettes, du naturel sans trivialité, de l'entrain sans contorsions ni grimaces, de la gravité sans morgue ni mystère. Si l'on ne parle pas tout à la fois au cœur, à l'esprit et à l'imagination, l'on a peu de chance d'être écouté, encore moins d'être compris.

C'est cette diction, sans cajoleries de mauvais aloi, que l'on aime dans les poésies, les contes et les nouvelles de M^lle^ *Virginie Loveling*. Depuis près de vingt ans, les Pays-Bas et la Belgique y admirent l'art de montrer, dans les choses les plus humbles, le sentiment qui console et la morale qui s'impose. Pour la plus récente de ses œuvres : *Verhalen voor kinderen* (contes enfantins), le jury propose un prix de *mille francs*. Il a voulu récompenser un talent véritablement féminin pour traduire dans toute leur justesse les impressions de l'enfance, ses goûts, ses rêves et la véritable vie que mène son esprit :

Il est si beau, l'enfant, avec son doux sourire,
Sa douce bonne foi, sa voix qui veut tout dire!

L'auteur flamand, fidèle à cette pensée du poète français, pénètre dans ce petit monde de l'aube et de l'avenir avec une délicatesse en quelque sorte maternelle.

M^lle^ Loveling se tient à la portée de l'enfant, ni trop haut, ni trop bas; elle s'ingénie à le guider, sans effort, sans ennui, jusqu'aux leçons les plus graves et les plus sévères. Une narration toujours en mouvement, dramatisée par mille détails de la vie réelle finement aperçus, ne laisse rien dans l'ombre, tant ce langage, bien que classique et nullement *particulariste*, comme on dit en West-flandre, est franc, naturel et pour ainsi dire instinctif. En parlant d'une de ces historiettes où l'idylle est si vraie et la morale si spontanée, une revue hollandaise : *Lelie- en Rozeknoppen*, a pu dire : « C'est proprement un charme qui vous gagne au point qu'on se sent redevenir enfant, et qu'on croit jouir ou souffrir avec les héros de ces petits drames ».

Pour un genre tout opposé, pour un sujet plutôt tragique et destiné d'ailleurs plus spécialement aux élèves des écoles d'adultes, le jury propose un autre prix de *mille francs*. C'est cette fois le patriotisme qui a porté bonheur. Qui ne se souvient de la touchante cérémonie du 20 mai 1884! Les paroles de fraternité échangées alors à Bruxelles entre Guillaume III et Léopold II ont retenti dans toute l'Europe. La veille même de cette manifestation, un professeur de l'Université de Gand, M. Discailles, dédiait « aux Belges et aux Hollandais » un petit livre intitulé : *Guillaume le Taciturne et Marnix de S^te^-Aldegonde*. Écartant, comme il convient de le faire dans ce concours d'œuvres laïques, tout ce qui divise et sépare pour ne glorifier que ce qui unit et réconcilie, l'auteur invite la jeunesse à se ressouvenir des luttes et des souffrances dont on paye les libertés. *Libertas quotidie emenda.*

Avec une chaleur qui se communique dès les premières pages, M. Discailles fait revivre les deux grands lutteurs de la *Pacification de Gand*. Il profite habilement des dernières révélations de la science historique pour que les plus jeunes de ses lecteurs se placent au vrai point d'aspect, qui permet de comprendre la tragédie de notre XVI^e^ siècle. Les deux victimes du fanatisme espagnol apparaissent comme deux hommes d'une énergie à toute épreuve, d'un courage qui résiste aux trahisons aussi bien qu'aux défaites. C'est, a dit Motley, la grandeur des héros antiques. Grâce à un style vif et clair, les plus distraits entendront, à ce propos, une haute leçon de patriotisme, de dévouement à ses principes, et surtout d'amour et de respect pour cette liberté encore si jeune et toujours menacée, la liberté de conscience. Une pareille œuvre de vulgarisation bien inspirée semble répondre directement aux vœux du fondateur de ces concours.

C'est la même pensée d'affranchissement par la raison et la science qui a guidé deux autres concurrents que le jury propose pour la même couronne. M. Léon Fredericq, professeur à l'Université de Liège, et Mac Leod, professeur à l'école normale de Bruges, nous paraissent avoir mérité, chacun, un prix de *mille francs.*

Par son livre intitulé : *Le corps humain*, M. Fredericq combine les avantages des deux catégories d'œuvres destinées, dans l'esprit de la fondation De Keyn, à servir la cause du progrès populaire. D'après l'article 4 du règlement de concours, les ouvrages dignes d'être recommandés au Gouvernement pour être admis à l'usage des écoles publiques ou des distributions de prix, peuvent être composés en vue de la lecture, même à domicile, ou de l'enseignement proprement dit.

Ce surcroît d'avantages résulte de la simplicité même du plan. « Nous allons entreprendre, dit l'Introduction, l'étude d'une machine cent fois plus parfaite et plus curieuse que la plus parfaite des machines à vapeur.

» Cette machine, intéressante entre toutes, est notre propre corps. C'est grâce à ses rouages et à son organisation merveilleuse que nous digérons, que nous respirons, que nous sentons, en un mot, que nous vivons. »

On l'entend : le corps, qui n'est plus une guenille ni une prison de l'âme, mais une machine dont l'âme se sert, peut être décrit avec le même plaisir qu'on en mettrait à démonter et à remonter la plus ingénieuse invention de l'industrie moderne. Ce n'est pas tout : on peut encore se donner le spectacle de la machine mise en mouvement et fonctionnant à toute vapeur comme dans nos grandes

Expositions nationales ou internationales. En même temps, comme le démonstrateur est un savant déjà connu au delà de nos frontières, les jeunes auditeurs assistent à une série de leçons bien déduites, bien digérées et d'autant mieux assimilables. C'est merveille comme la science véritable et supérieure réussit souvent à simplifier l'enseignement, au point de lui permettre de descendre très bas sans jamais se ravaler ni s'évaporer.

Ce petit traité d'*Anatomie et de Physiologie populaires* est complet en son genre : on en peut faire un manuel de classe. D'un autre côté, comme M. Fredericq sème tout le long de sa route des anecdotes piquantes, des renseignements amusants et curieux, quoi de plus naturel que de considérer tout cela comme une aimable causerie?

La morale, non plus, n'y est pas oubliée, et, comme il arrive souvent, l'instruction concourt à l'éducation. Quand tout ce développement de science solide et positive ne servirait qu'à montrer aux jeunes curieux combien la moindre imprudence peut causer de ravages dans la précieuse machine, vous devinez que cette leçon de choses constitue en même temps une excellente leçon de conduite.

L'enseignement est d'autant plus efficace qu'il est établi sur une base solide, inébranlable, et que la surcharge des détails inutiles et importuns a été soigneusement évitée. Qui ne sait se borner ne sut jamais instruire.

Ce n'est pas toutefois que l'économie y dégénère en épargne malencontreuse et ruineuse. Avec la même simplicité de langage qu'on remarque dès le début, M. Fredericq aborde, quand l'heure est venue, la théorie des cellules et la vie indépendante de chaque organe, comme couronnement d'une exposition si nette qu'on la dirait inspirée par son illustre maître, le D^r^ Schwann. Toujours fidèle à l'esprit des concours De Keyn, il trouve dans la théorie cellulaire une comparaison saisissante à instituer avec la loi moderne et démocratique de la division du travail. « Plus l'animal est parfait, dit-il, plus il est élevé dans l'échelle des êtres, et plus cette division du travail physiologique s'accentue. Chez les animaux inférieurs, au contraire, le corps est formé d'un plus petit nombre de cellules, qui toutes remplissent à peu près les mêmes fonctions. Il y a même des êtres microscopiques, formés d'une seule cellule, qui cumule alors toutes les fonctions : la nutrition, la respiration, la locomotion, la sensibilité, etc. Les infusoires, ces infiniment petits, qui se développent par myriades dans toute eau croupissante, sont dans ce cas. » L'auteur aurait pu rappeler aussi l'image de ces sociétés primitives où le même homme préside au temporel comme au spirituel, et enveloppe tout de sa seule puissance. Une autre comparaison, que l'on trouve au paragraphe final, achève de prouver la netteté du plan et la fermeté de l'esprit de suite.

« La machine à vapeur, remarque-t-il, est quelque chose d'inerte; elle a besoin d'être mise en train, d'être dirigée à chaque instant par le chauffeur ou le mécanicien, c'est-à-dire par un être pensant, par une intelligence supérieure.

» La machine vivante, au contraire, est douée, au plus haut point, de la spontanéité ; elle n'a pas besoin d'impulsion extérieure. Elle porte en elle-même un esprit qui la dirige, une intelligence qui sent, qui veut, qui pense.....

» Cette volonté centrale n'a pas à s'occuper de ce qu'on pourrait appeler la cuisine intérieure du corps : la digestion, la circulation et les autres fonctions inférieures. Tout cela s'exécute à notre insu, par d'innombrables fonctionnaires subalternes. Débarrassée des soucis de l'administration interne de ses domaines matériels, notre intelligence pourra consacrer toute son énergie à combattre les causes extérieures de destruction, à triompher dans la lutte pour la vie, et parfois elle saura se reposer des préoccupations matérielles de l'existence pour s'élever dans le domaine supérieur de la pensée. »

Dans le domaine de l'enseignement élémentaire des sciences naturelles, le flamand commence à faire concurrence au français. La Belgique n'a qu'à se féliciter de cette noble rivalité pour instruire tous ses enfants.

Une Société fondée depuis trente-cinq ans pour seconder cette propagande patriotique, le *Willems-fonds* de Gand, a publié sous le n° 107 de sa collection l'ouvrage de M. Mac Leod, auquel nous proposons de donner un prix de *mille francs*. C'est un manuel destiné à l'enseignement normal; il a pour titre : *De Werveldieren* (Les Vertébrés). Malgré l'apparence aride et pédagogique des premières pages, le lecteur est bientôt frappé de la clarté de l'exposition, et non moins de l'ordre qui règne dans les détails les plus variés.

Pour initier rapidement le futur instituteur à ce qui est essentiel dans l'organisation des différents types de vertébrés, l'auteur s'est surtout attaché à bien choisir et à bien proportionner les exemples. Autant que possible, ils sont pris à la faune belge, afin que les notions élémentaires puissent se communiquer, en quelque sorte, ou par l'intuition de ce qu'on présente au jeune élève, ou par le souvenir de ce qu'il a rencontré souvent. Ce procédé, qui écarte la pure abstraction et le vain cliquetis de mots grecs qui semblent barbares, prouve déjà combien l'œuvre est personnelle. Nous n'avons ici ni une copie, ni une traduction, comme il arrive quelquefois pour ces sortes d'ouvrages. L'auteur, qui est un savant déjà connu par le *Bulletin* de l'Académie, a voulu doter l'enseignement normal, dont il connaît les lacunes, d'un traité recommandable pour l'exactitude des faits et pour la nomenclature flamande dont une partie était encore à créer.

Parmi les auteurs qui ont le plus longtemps, le plus vivement disputé le prix à leurs concurrents plus heureux, le jury se plaît à citer MM. Germain, Cattier, Van der Mensbrugghe et M^{me} E. Lagrange.

M. Germain, dont le nom n'a plus besoin d'éloges, avait présenté une nouvelle édition de son *Manuel de géographie*, si connu dans nos écoles, soit par le texte français, soit par la traduction flamande. Mais la majorité du jury, tout en tenant compte de l'excellente méthode de ce livre et des transformations notables qu'il a subies, n'a pas cru devoir lui sacrifier aucune des autres œuvres désignées pour les prix.

Une autre minorité a vivement plaidé les mérites du petit roman humoristique de M. Edmond Cattier : *Les bêtes du docteur Metaphus*. Elle a fait valoir l'originalité de la conception, la gaieté des détails, l'entrain du récit et surtout la portée éducative de l'ensemble. « C'est, a dit l'un de nous, un cadre ingénieux pour captiver la curiosité de l'enfant : il y voit, comme en action, les merveilles que peuvent produire l'observation, la comparaison et l'induction. » Mais on a objecté que si la conception était des plus heureuses, elle n'avait pas été assez pleinement réalisée; que la gaieté provoquée par les détails n'était pas toujours exempte de sarcasme ni d'exagération Un reproche plus grave; peut-être, c'est que l'auteur, entraîné par la note amusante, a laissé pénétrer dans sa narration certaines invraisemblances qui pourraient égarer des enfants. Plus ils s'amusent à ces inventions ingénieuses, plus elles doivent être conformes, sinon au réel, du moins au possible. On a eu de ces scrupules, même pour certains romans de M. Jules Verne.

Dans la même *Collection nationale* des éditeurs Lebègue, plusieurs membres du jury ont fait remarquer l'importance du n° 46 : *Petites choses et grandes leçons*, par M^{me} E. Lagrange. Pour le but et les tendances, on pourrait le rapprocher des contes enfantins de M^{lle} Loveling : c'est la même morale, pure, élevée, qu'on veut faire jaillir de l'agencement réel des choses et du train ordinaire de l'univers. Dans ces deux livres on met en valeur et en honneur les sentiments les plus généreux, les émotions les plus délicates. Si toutefois l'écrivain flamand a été préféré, c'est qu'il a, mieux que son concurrent français, dissimulé le sermon qui effraie ou rembrunit l'enfance. Ses récits sont d'ailleurs plus suivis, son dialogue plus naturel, et rien ne vient indiscrètement avertir l'enfant que le conte n'est que le prétexte.

Enfin, le jury regrette de devoir écarter une œuvre qui a déjà obtenu une grande notoriété, mais qui conviendrait plutôt à l'enseignement moyen : nous voulons parler de l'*Histoire d'une goutte d'eau,* par M. G. Van der Mensbrugghe. Par une réserve que l'on comprendra, nous ne pouvons nous prononcer davantage sur la conception à la fois poétique et morale de cet entretien, un peu compliqué, par moments, de calculs et de formules qui dérouteraient de trop jeunes lecteurs.

Les regrets du jury ne sont qu'un gage de plus du brillant avenir de l'œuvre *Joseph De Keyn*.

Dans les quarante-deux ouvrages soumis à notre choix, que d'essais heureux et qui ne demandent qu'un peu plus de travail et de maturité pour répondre aux nobles exigences de ce concours ! Puissent tous les concurrents être de plus en plus stimulés par la pensée qu'il s'agit d'un progrès nouveau de la civilisation nationale, car il s'agit de fonder dans les jeunes âmes l'amour et la pratique de la liberté par une plus grande diffusion de la science.

— La séance a été terminée par la proclamation suivante, faite par M. le secrétaire perpétuel, des résultats des concours et des élections :

CONCOURS ANNUEL DE LA CLASSE (1885).

Deux mémoires en flamand ont été reçus en réponse à la troisième question :

On demande une étude sur l'application des règles de la métrique grecque et latine à la poésie néerlandaise.

Le premier porte pour devise : *Musica est scientia bene movendi* (S. Augustin).
Le second : *Sine labor...*

La Classe, ratifiant les conclusions des rapports de ses trois commissaires chargés de juger ces mémoires, a décerné sa médaille d'or, d'une valeur de huit cents francs, à l'auteur du second travail.

L'ouverture du billet cacheté fait savoir qu'il est de M. J.-A. Van Droogenbroeck-Asselberghs, professeur à l'École de musique de Saint-Josse-ten-Noode-Schaerbeek, premier commis à la direction des lettres, sciences et beaux-arts du Ministère de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics.

PRIX DE KEYN.

TROISIÈME CONCOURS. — Première période 1883-1884.

(**Enseignement primaire.**)

La Classe, ratifiant les conclusions du rapport du jury chargé de juger cette période, a décerné :

Quatre prix de mille francs :

1° A M^{lle} Virginie Loveling, à Nevele (Flandre orientale), pour ses contes enfantins (*Verhalen voor kinderen*);

2° A M. Discailles, professeur à l'Université de Gand, pour son livre : *Guillaume le Taciturne et Marnix de S^{te}-Aldegonde ;*

3° A M. Léon Fredericq, correspondant de l'Académie et professeur à l'Université de Liége, pour son livre : *Le corps humain ;*

4° A M. Mac Leod, professeur à l'École normale de Bruges, pour son manuel destiné à l'enseignement normal et portant pour titre : *De Werveldieren* (Les Vertébrés).

PRIX QUINQUENNAL DE LITTÉRATURE FLAMANDE.

Par arrêté royal du 21 avril dernier, pris sur les conclusions du rapport du jury chargé de juger la septième période du concours quinquennal de littérature flamande, le prix de cinq mille francs a été décerné à M. J. Van Beers, professeur à l'Athénée royal d'Anvers, pour son livre intitulé : *Rijzende Blaren.*

PRIX TRIENNAL DE LITTÉRATURE DRAMATIQUE EN LANGUE FRANÇAISE.

Par arrêté royal daté du 5 mai le prix pour la 9ᵉ période a été décerné, sur les propositions du jury, à M. Laurent de Coninck, à Saint-Gilles-Bruxelles, pour sa comédie intitulée : *La question d'occident.*

ÉLECTIONS.

La Classe avait à procéder à l'élection :

1° D'un *membre titulaire* en remplacement de M. Alph. Vandenpeereboom, décédé ;

2° De *deux correspondants ;*

3° De *quatre associés* en remplacement de MM. Scheler, élu membre titulaire par suite de sa naturalisation, Ég. Arntz, Mignet et de Lepsius, décédés.

Ses suffrages se sont portés :

1° *Pour la place de membre :* sur M. J. Gantrelle, déjà correspondant; sa nomination sera soumise à la sanction royale ;

2° *Pour les places de correspondant :* sur MM. J. Van Beers, professeur à l'Athénée d'Anvers, et Gustave Frédérix, rédacteur à l'*Indépendance belge ;*

3° *Pour les places d'associé :* sur MM. Nicolas Beets, professeur à l'Université d'Utrecht, le chevalier von Hoefler, à Prague, Sully Prud'homme, de l'Académie française, à Paris, et Marco Minghetti, ancien Ministre et économiste, à Rome.

SÉANCE GÉNÉRALE DES TROIS CLASSES

du 5 mai 1885.

M. **Ch. Piot**, président, directeur de la Classe des lettres.

M. **Liagre**, secrétaire perpétuel.

Sont présents :

Classe des sciences. — MM. Morren, *directeur;* Éd. Mailly, *vice-directeur;* J.-S. Stas, L. de Koninck, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, Melsens, G. Dewalque, E. Candèze, F. Donny, Ch. Montigny, Éd. Van Beneden, C. Malaise, F. Folie, Fr. Crépin, J. De Tilly, F.-L. Cornet, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, *membres;* M. Mourlon, P. Mansion et P. De Heen, *correspondants.*

Classe des lettres : MM. P. Willems, *vice-directeur;* Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, le baron Kervyn de Lettenhove, R. Chalon, Th. Juste, Alph. Wauters, Ém. de Laveleye, G. Nypels, Alph. Le Roy, A. Wagener, F. Tielemans, S. Bormans, Ch. Potvin, J. Stecher, Aug. Scheler, P. Henrard, *membres;* J. Nolet de Brauwere van Steeland et Alph. Rivier, *associés.*

Classe des beaux-arts : MM. Pauli, *directeur;* Alvin, *vice-directeur;* Éd. Fétis, le chevalier L. de Burbure, Ad. Siret, Ernest Slingeneyer, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Jos. Schadde, Jos. Jaquet, J. Demannez, G. De Groot Gust. Biot, H. Hymans, *membres;* Al. Markelbach et Edm. Marchal, *correspondants.*

Conformément à l'article 19 des statuts organiques de l'Académie, les trois Classes sont réunies en séance générale pour régler, entre elles, leurs intérêts communs.

M. le président fait savoir que, comme suite au vœu exprimé par chacune des Classes de l'Académie, l'adresse suivante a été remise au Roi au sujet de l'œuvre du Congo, par une délégation composée des trois directeurs et du secrétaire perpétuel.

« Sire,

» L'Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts a l'honneur de présenter ses félicitations à l'Auguste fondateur de l'Association internationale africaine au sujet de l'heureux résultat des travaux de la conférence de Berlin.

» L'Académie apprécie toute l'importance de ce résultat au point de vue de l'avenir industriel et commercial de la Belgique, mais ce qui la frappe particulièrement, Sire, ce sont les immenses bienfaits de l'œuvre africaine sous le rapport humanitaire et scientifique.

» Un État libre créé au sein même de la région esclavagiste, la civilisation luttant victorieusement contre l'ignorance et la barbarie, parfois, il est vrai, au prix de douloureux sacrifices, mais toujours à l'aide de moyens pacifiques, la science éclairant de son flambeau la géographie, l'éthnographie et l'histoire naturelle d'un monde resté inconnu jusqu'ici ; telles sont, Sire, les admirables conséquences du dévouement généreux, de la largeur de vues, de la persévérance inébranlable avec lesquels Votre Majesté a poursuivi et réalisé une œuvre qui fera époque dans l'histoire de l'humanité.

» L'Académie prie son Auguste Protecteur d'agréer l'expression de son profond respect. »

M. le président ajoute que le Roi a daigné répondre qu'il était profondément touché des sentiments que l'Académie venait de lui exprimer et qu'il l'en remerciait bien vivement. — Applaudissements.

— D'après l'ordre du jour, M. Ad. Siret, secrétaire de la Commission de la Biographie nationale, vient prendre place au bureau pour lire le rapport suivant sur les travaux de la Commission pendant l'année 1884-1885 :

MESSIEURS,

Nous avions espéré qu'un fascicule de dix feuilles aurait pu être distribué avant la séance d'aujourd'hui, mais nous avons dû y renoncer. La correction des épreuves a subi de nombreux retards par suite de décès, de maladies et d'absences. Toutefois, notre production ordinaire n'en souffrira pas, car, avant la fin de l'année nous pourrons nous mettre au niveau : cinq bonnes feuilles étant tirées, vingt grands placards étant actuellement composés.

Nous avons à déplorer la mort d'un de nos collaborateurs assidus, M. L. Galesloot, qui nous rendait de précieux services, grâce à son érudition, et qui avait sa spécialité dans les nombreuses catégories de nos illustrations. M. Pinchart, l'archiviste regretté, est mort également alors que son concours allait nous être utile, car il avait pris sur lui de fournir à la Biographie nationale bon nombre de notices pour lesquelles personne ne s'était présenté.

Nous avons aussi perdu M. Stappaerts, qui avait déjà donné sa démission l'année dernière, mais qui continuait à nous fournir des articles où se faisaient remarquer l'élégance de son style, la sûreté de son jugement et l'exactitude des renseignements. La mort de ces travailleurs n'a pas été sans influence sur les retards que nous vous signalons.

Une des causes de ces retards, qu'il est nécessaire de rappeler ici, c'est la lenteur apportée par la généralité de nos collaborateurs à la rédaction du travail qui leur est confié. De nombreuses lettres de rappel leur sont adressées, rien n'y fait; et quand, de guerre lasse, on les oblige à s'expliquer, quelques-uns répondent en prétendant que leurs loisirs leur ont fait défaut et ils abandonnent les notices.

Certes, Messieurs, ces accidents n'effrayent pas votre Commission, elle a de nombreuses ressources pour y obvier, mais il est très pénible d'avoir, au dernier moment, à faire face à des nécessités de ce genre et si nous croyons devoir en parler ici, c'est notamment pour faire remarquer à nos corédacteurs qu'ils sont les seuls coupables quand on nous reproche de ne pas marcher avec la vitesse désirable.

Nous allons très prochainement aborder la lettre *L*. A ce propos, Messieurs, il vous a été adressé une circulaire sous la date du 1^er^ octobre 1884.

Les dispositions principales de cette circulaire étaient celles-ci : on vous demandait d'indiquer sur *l'épreuve* qui vous était adressée :

1° Les documents à consulter, publiés postérieurement à la confection de la liste générale et qu'il y aurait lieu d'ajouter aux sources déjà indiquées à l'épreuve;

2° Les noms des personnages dignes de figurer dans la biographie, décédés entre les années 1850 et 1874.

Ce dernier paragraphe avait une importance considérable. En effet, on voudra bien se rappeler que, d'après la décision prise par la Commission en 1860, aucun Belge ne pouvait trouver place dans notre livre avant qu'une période de dix ans se fût écoulée depuis sa mort. Le bureau avait décidé de comprendre sur les listes, à partir d'aujourd'hui, les noms de nos compatriotes décédés de 1850 à 1874.

En conséquence, nous vous avions prié de nous faire connaître les noms auxquels devait s'appliquer la mesure dont il s'agit en nous indiquant autant que possible les sources où les renseignements pourraient être puisés.

Cet appel a été pour ainsi dire inutile, car sur 120 listes expédiées à un nombre égal de collaborateurs, il n'en est revenu que 14, dont 3 absolument vierges de toute annotation. Il est vrai que plusieurs listes nous sont revenues avec l'indication des notices qu'on désirait rédiger, ce qui n'était nullement en question. Dans cette même circulaire nous demandions également qu'on voulût bien faire connaître les noms des notabilités décédées dans l'intervalle déterminé, pour les autres lettres; aucune réponse ne nous est parvenue.

Les 11 listes qui ont été renvoyées à la Commission contenaient dans leur ensemble 80 noms nouveaux pour la lettre *L*. Ces noms ont été soumis à l'examen de votre Commission. Nous remercions bien vivement les onze membres zélés qui nous ont prêté ainsi le concours de leurs lumières et de leur patriotisme.

Nous allons, Messieurs, continuer le même travail pour les autres lettres, mais il sera fait par le secrétariat sous la surveillance du bureau, l'expérience nous ayant démontré que nous arriverons ainsi plus vite et plus sûrement au but désiré.

Nous devons, Messieurs, appeler votre attention sur la décision que nous avons prise parce qu'elle va imprimer à la seconde moitié de notre œuvre une physionomie tout autre que celle de l'autre moitié, c'est-à-dire de la lettre *A* à la lettre *L* exclusivement. Les notices des lettres *L* à *Z* contiendront les biographies des notabilités belges mortes, comme nous l'avons dit, de 1850 à 1874 et années suivantes, d'après la marche de notre œuvre, tandis que la partie de *A* à *L* sera complètement privée de notices de ce genre. C'est une lacune inévitable qui sera comblée par le *Supplément* à la Biographie nationale. Le lecteur sera prévenu de cette circonstance dans une introduction placée en tête du volume qui commencera la série des noms en *L*.

Il est bien entendu que si dans la série des notices en cours d'impression il se présentait le cas d'une personnalité belge à comprendre dans les conditions préindiquées, rien ne s'oppose à ce qu'elle soit admise. C'est ainsi qu'au dernier moment il nous a été possible de comprendre dans notre livre la notice sur André van Hasselt, rédigée par M. L. Alvin. Si d'autres cas du même genre se présentaient pour la série des lettres *HI* à *K* inclus, on pourrait encore s'en occuper, mais il faudrait se hâter. On voudra bien alors s'adresser au secrétariat.

La liste *L*, complétée, comme nous venons de le dire, va être envoyée à l'impression, après quoi elle sera expédiée:

1° Aux académiciens effectifs qui voudront bien faire leur choix et le faire connaître au secrétariat. *Les intéressés sont prévenus qu'ils auront quinze jours pour faire ce choix.* Après ce délai, il sera difficile, sinon impossible, de faire droit aux désirs tardifs qui pourraient se produire, puisque la liste aura été soumise à une autre catégorie de rédacteurs;

2° Aux correspondants académiciens dans les mêmes conditions;

3° Aux collaborateurs étrangers.

Nous avons à chaque distribution de liste une peine infinie à diviser la besogne dans les conditions arrêtées qui garantissent les droits de chacun; c'est pourquoi nous ne saurions assez inviter nos honorables collègues à ne point perdre de vue le délai indiqué, qui sera du reste rappelé en tête de la liste.

Les notices de la lettre *H* se trouvent à pied d'œuvre, à l'exception d'une trentaine qui sont à la rédaction. La lettre *H* comprend 763 noms.

Les notices des lettres *I, J* et *K*, au nombre de 259 noms, sont déjà en réserve, au moins pour la moitié. Quant à la lettre *L*, elle représentera environ 673 noms.

Le sous comité, après examen, a supprimé de la liste les noms suivants :

Sur la proposition des auteurs : Hadège, graveur liégeois; Hakendover, architecte; Halemans, architecte; Hallewyn, jurisconsulte; Van Hamme, poète; Happart; Haultepenne, homme d'État; Heffels, écrivain; S^te^-Helere; Helinaud, moine; Hellenbuyck, peintre; Helsenaers, peintre; Van Heude, médecin; Hennequin, prédicateur; Henri de Hennin, historien; le frère Henri; Hermes, écrivain; Heffels, écrivain; Hofmans, peintre; Van Hove, sculpteur; Hoylaerts, médecin; Hennecart, peintre; Hennequinne, chroniqueur; Houweus, évêque.

Sur le vu des notices le sous-comité a supprimé : Hack, Hanot, Happart, Van Haringhe, Hautport, Hagman, Hanneton (Gil.), Heestert, Henricus Brabantinus, Herbinde, Herbois, Herendalius, de Hornes, Van Hiele, Huyvel, Hurselius, Hurribloc.

Si cependant l'importance de quelques-uns ou d'un seul de ces noms était établie, on voudra bien nous en faire part. Nous pourrions encore admettre la notice soit dans les feuilles en voie d'impression, soit dans le supplément.

Le nombre de nos collaborateurs en dehors de l'Académie s'est augmenté de MM. De Sagher, capitaine adjoint d'état-major, O. Merten, professeur à l'Université de Gand, Vanden Branden, archiviste adjoint à Anvers, Fred. Alvin, attaché au cabinet des médailles. M. Balat, membre de la Classe des beaux-arts, ayant donné sa démission, a été remplacé par M. Hymans.

Il est un point essentiel sur lequel notre Commission croit devoir appeler l'attention des rédacteurs de la Biographie nationale. C'est à propos de l'étendue des notices. Nous enrayons, autant que nous pouvons, la tendance qu'ont beaucoup de nos rédacteurs à allonger les biographies dont ils se chargent. Il y a à cet égard des instructions formelles qui ont été rappelées dans une circulaire. Nous allons, Messieurs, insister à nouveau et reproduire nos instructions. Il est extrêmement pénible d'avoir à retrancher de nombreux passages dans des notices excellentes, mais devenues de véritables monographies. Le bureau a là un devoir très dur à remplir, mais il n'entend pas s'y dérober. Nous espérons que nos collaborateurs s'attacheront à nous faciliter notre tâche en observant strictement les conditions qui leur sont imposées. Nous n'ignorons pas que quelques exceptions s'imposent par la nature du rôle que certains personnages ont joué dans notre pays, mais ces exceptions sont rares et nous devrons veiller à ce que, sous des prétextes spécieux, elles ne sortent point d'une juste et sage mesure.

Par suite d'un remaniement typographique le volume 7 s'est fermé trop tôt pour les notices sur les Godefroid. Nous croyons utile de vous informer qu'avec le prochain fascicule un carton sera distribué qui complétera ce volume.

Si nous avons eu à nous exprimer avec amertume au sujet des lenteurs apportées par quelques-uns des nôtres à l'élaboration de notre œuvre, il est juste de dire aussi que, d'un autre côté, nous sommes merveilleusement aidés par des travailleurs qui n'épargnent ni soins, ni zèle pour rendre la Biographie nationale digne du but qu'elle doit atteindre. Le prochain volume, entièrement consacré à la lettre *H*, prouvera au pays que notre tâche grandit au fur et à mesure que nous avançons et qu'aucun de nous n'est resté indifférent à la construction de l'édifice que la reconnaissance de la patrie élève à ses glorieux enfants. »

L'assemblée vote des remercîments à la Commission et à M. Siret pour les soins apportés pendant l'année écoulée à l'œuvre entreprise sous le patronage de l'Académie.

Elle décide l'impression du rapport de M. Siret dans le *Bulletin* de la séance.

— L'assemblée adopte, en principe, la publication d'une troisième édition de la *Bibliographie académique*, qui comprendra les notices biographiques et bibliographiques des membres, des correspondants et des associés résidents vivants.

La Commission administrative sera chargée des moyens d'exécution de cette œuvre.

— L'assemblée adopte également le projet suivant d'inscription à placer sur le piédestal de la statue d'Adolphe Quetelet, ancien secrétaire perpétuel de l'Académie.

Côté gauche.	**Face.**	**Côté droit.**
FONDATEUR DE L'OBSERVATOIRE ROYAL DE BRUXELLES. 1826.	ADOLPHE QUETELET. 1796-1874.	GRONDLEGGER DER KONINKLIJKE STERRENWACHT TE BRUSSEL. 1826.
SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE. 1834.		BESTENDIGE SECRETARIS DER KONINKLIJKE ACADEMIE VAN BELGIË. 1834.
CRÉATEUR DE LA PHYSIQUE SOCIALE. 1835.		STICHTER VAN DE NATUURWETENSCHAP DER MAATSCHAPPIJ. 1835.

L'assemblée rapporte en même temps l'inscription qui figure page 320 du tome L (1880) de la 3^e^ série des *Bulletins*.

* * *

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 6 mai 1885.

M. Pauli, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, *vice-directeur;* Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, le chevalier Léon de Burbure, F.-A. Gevaert, Ad. Samuel, Godfr. Guffens, Jos. Schadde, Jos. Jaquet, J. Demannez, G. De Groot, Gustave Biot, H. Hymans, *membres;* le chevalier X. van Elewyck, Jos. Stallaert et Edm. Marchal, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics adresse une expédition de l'arrêté royal en date du 23 avril nommant : MM. Benoît, le chevalier de Burbure, Fétis, Gevaert, Samuel, Le Roy et Wagener membres du jury chargé de juger le double concours pour la composition d'un poème en langue française et d'un poème en langue flamande, destinés à servir de thème aux concurrents pour le grand prix de composition musicale de 1885.

M. Edm. Marchal remplira les fonctions de secrétaire du jury.

— Le même Ministre transmet la seconde partie du rapport de M. Edmond Vander Straeten sur sa mission musicographique à Munich. — Renvoi à la Commission chargée de la publication des œuvres des anciens musiciens belges.

— M. Franz Liszt écrit que l'état de sa vue l'a empêché jusqu'ici de répondre à la lettre qui lui annonçait son élection d'associé.

Il prie la Classe d'agréer l'expression de sa respectueuse reconnaissance.

— Le comité organisateur de la manifestation qui aura lieu, le 7 juin, à Liège en l'honneur de la 50e année de professorat de M. G. Nypels, demande le concours de la Classe.

— M. Gustave De Leener, ancien lauréat du Conservatoire de Bruxelles, appelle l'attention de la Classe sur l'utilité de mettre au concours l'histoire des anciens chants et danses populaires du pays. — Pris pour notification.

— M. Edmond Toilliez, à Saint-Josse-ten-Noode, soumet une note avec dessins sur la perspective pittoresque. — Renvoi à l'examen de M. Schadde.

— M. Charles de Linas fait hommage à la Classe :

1° D'une note publiée dans le Magasin pittoresque, *Sur le reliquaire de la Sainte-Croix, au trésor de la cathédrale de Tournai;*

2° De deux nouvelles notes de sa série publiée dans la Revue de l'art chrétien sur les ivoires et les émaux:

a) *La collection Svenigorodskoï.*

b) *Le crucifix de la cathédrale de Léon, au Musée de Madrid.* — Remercîments.

M. G. Hauck, recteur de l'École royale supérieure technique à Berlin, envoie un exemplaire de son travail intitulé : *Die Grenzen zwischen Malerei und Plastik, und die Gesetze des Reliefs.* — Remercîments.

ÉLECTIONS.

M. Alvin est réélu, par acclamation, délégué de la Classe auprès de la Commission administrative pour l'année 1885-1886.

RAPPORT.

La Classe entend la lecture de l'appréciation faite par MM. Demannez, Biot et Siret du 6^e rapport semestriel de M. Lenain, lauréat du grand concours de gravure de 1881. — Ces documents seront communiqués au Gouvernement.

CONCOURS DES CANTATES POUR 1885.

M. le secrétaire perpétuel dépose sur le bureau les poèmes français et les poèmes flamands qu'il a reçus pour le concours des cantates de l'année actuelle.

Poèmes français.

N^{os} 1. La clairière. — Devise : *Voilà la montagne dépouillée des chœurs qui parcouraient ses som-*

mets; les prêtresses, les flambeaux, les clameurs divines sont retombées dans les vallées.

Maurice de Guérin, *La Bacchante.*

Nos 2. LA CHASSE. — Devise : *Point d'art sans liberté, ni sans indépendance!* Les chants de la lyre, p. 31.

3. LES MARCHANDS DU TEMPLE ! — Devise : *Les marchands seront de tous les temps.*

4. LE PEUPLE DU CONGO CÉLÉBRANT SA DÉLIVRANCE. — Sans devise.

5. LA MUSIQUE. — Devise : *Cantate Domino canticum novum.*

6. LA MORT D'ANNEESSENS. — Sans devise.

7. L'UNION FAIT LA FORCE. — Sans devise.

8. VÉSALE SUR LES ROCHERS DE ZANTE. — Devise : *Mors ultima ratio* (sans billet cacheté).

9. VAN MAERLANT. — Devise : *Flandre.*

10. LE CONGO. — Devise : *L'union fait la force.*

11. UNE VISION DU DANTE. — Sans devise.

12. SAMSON. — Devise : *Dalila.*

13. JULIEN ET PAULINE. — Devise : *Tout chante, tout sourit, tout invite au bonheur!* vers IV.

14. AMBIORIX. — Devise : *Gallorum omnium fortissimi sunt Belgae !*

15. ANUSUYA, l'Africaine. — Devise : *L'amour excite chez la négresse des transports partout inconnus ailleurs* (Virey).

16. LA MORT DE CHARLES-QUINT AU MONASTÈRE DE JUSTE. — Devise : « *Dieu ! qu'est-ce donc que de nous? O mort! tu nous révèles à la fois, et la vanité de ce monde, et la vanité de la vie, et la vanité des grandeurs, et la vanité des plaisirs, et la vanité tout entière de l'homme.* »

De Boulogne, archevêque de Troyes. (Sans billet cacheté.)

N^os 17. LE JUGEMENT DERNIER. — Sans devise. (Sans billet cacheté.)

18. ÉCHOS DU COEUR. — Devise : *Si j'osais !...*
19. LES REMORDS DE JUDAS. — Devise : *Anathème.*
20. LES MÉNESTRELS DU ROI DE CHYPRE, ou le loyer de gaie science. — Sans devise.
21. LA VISION DE TINCTORIS. — Sans devise.
22. LE COEUR GUÉRI. — Sans devise.
23. LE TASSE A SORRENTE. — Sans devise.
24. POST BELLUM. — Sans devise.
25. LES BELGES EN AFRIQUE. — Sans devise.
26. AMBIORIX. — Devise : *Il est de la patrie et la gloire et l'orgueil.*
27. NORNA, saga islandaise. — Sans devise.
28. LA SOURCE. — Devise : *Printemps.*
29. DAVID ET GOLIATH. — Devise : *David dit au Philistin : Tu viens à moi avec l'épée, la lame et le bouclier ; mais moi, je viens à toi au nom du seigneur des armées, du Dieu d'Israël...*
(1^er livre des Rois, XVII, 45.)
30. AGNEESSENS. — Sans devise.
31. SUR LES RIVES DU CONGO. — Devise : *Vive Léopold II!*

Poèmes flamands.

N^rs 1. EENE BLADZIJDE UIT HET ROEMRIJK VERLEDEN. — Kenspreuk : *Rust roest.*

2. DE JONGELING EN DE DOODE. — Kenspreuk : *Die Ideale sind zerronnen* (Schiller).

Nrs 3. AFRIKA. — Cantate. Kenspreuk : *Absque Labore nihil.*

4. HET GEREDDE VADERLAND. — Sans billet cacheté.

5. RUPELCANTATE. — Kenspreuk : *Natuurbeschouwing vormt den dichter.*

6. GROENINGHE. — Kenspreuk : *Vlaendren ende Leu !*

7. ZONDER TITEL. — Kenspreuk : *Liefde voor vorst en vaderland.*

8. DE GASTHUISNON. — Zonder kenspreuk.

9. ANGELUS. — Zonder kenspreuk.

10. DE WINDSTORM. — Kenspreuk : *Wees mensch en menschenvriend, maar nimmer heer of slaaf!* (Witsen Geijsbeek.)

11. DE SLAG DER GULDEN SPOREN. — Kenspreuk : *Mors sola.*

12. EERTIJDS EN NU, OF DE SPOORWEG STRIJD.— Zonder kenspreuk.

13. HET FEEST DER DOOD. — *De gansche stad zonk weg, in 't gloeiend lavagraf.*

14. STEMMEN UIT HET ZUIDEN. — Kenspreuk : ... *'t zijn lachende landouwen waarin de zuiderwind, als door een Eden, waait* (K.-L. Ledeganck).

15. ANTWERPEN HEIL ! — Kenspreuk : *Wie niet en waagt, niet en wint.*

16. HALEWIJN. — Zonder kenspreuk.

17. DER MENSCHHEID ZEGEPRAAL. — Kenspreuk : *Labor improbus omnia vincit.*

18. KANTATE. — Kenspreuk : *Een vuurgloed blaakt het ruim der vloeden die d'Oceaan in golven kookt* (Bilderdijk). (Sans billet cacheté.)

19. SOCRATES. — Kenspreuk : « *Ken u zelven* ».

N^{os} 20. Een lied der liefde. — Zonder kenspreuk.
21. Het visschersmeisje. — Zonder kenspreuk.
22. Het onweder. — Kenspreuk : « *God!* »
23. De zon. — Kenspreuk : *Fiat lux.*
24. Bosschaart van Avesne. — Kenspreuk : *S'io avessi, lettor, più lungo spazio da scrivere...* (Dante).
25. De priester. — Zonder kenspreuk.
26. Broederliefde. — Kenspreuk: *Muziek en poëzie zijn één.*
27. Vredezang. — Kenspreuk : *Hoop op vrede !*
28. Te Kortryk (1302). — Kenspreuk : *Toonkunst.*
29. In 't Elfenwoud. — Kenspreuk : *Wij zij van vlaamschen bloede!*

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Delbœuf (*J.*). — Le sommeil et les rêves considérés principalement dans leurs rapports avec les théories de la certitude et de la mémoire. Paris, 1885; vol. in-12 (262 pages).

Willems (*P.*) — Le sénat de la République romaine : appendices du tome I^{er} et registres. Louvain, 1885; in-8°.

Bambeke (*Ch. Van*). — État actuel de nos connaissances sur la structure du noyau cellulaire à l'état de repos. Gand, 1885; in-8° (81 pages).

Fleury (*J.*) et *Duguet* (*G.*). — Traité de physique élémentaire, rédigé conformément aux programmes officiels, 2^{me} éd. revue. Mons, 1885; vol. in-12 (656 pages).

Hollebeke (*B. Van*) et *Merten* (*O.*). — Grammaire française à l'usage des athénées, des collèges et des écoles moyennes. Namur, 1884; pet. in-8° (150 pages).

Leboucq (*H.*). — De quelques anomalies des côtes chez l'homme : côtes cervicales et première côte thoracique rudimentaire. Gand 1885; extr. in-8° (11 pages, pl.).

Van den Gheyn (*J.*). — La nouvelle université orientale d'Angleterre. Louvain 1885; extr. in-8° (10 pages).

— La mythologie comparée et les travaux de Guillaume Mannhardt. Bruxelles, 1885; in-8° (23 pages).

— L'origine européenne des Aryas Anvers, 1885; extr. in-8° (44 pages).

Ouverleaux (*Em.*). — Notes et documents sur les juifs de Belgique sous l'ancien régime. Paris, 1885; in-8° (96 p).

Preudhomme de Borre (*A.*). — Matériaux pour la faune entomologique du Hainaut : Coléoptères, 2^me^ centurie. Bruxelles, 1885; in-8° (55 pages).

Firket (*Ad.*). — Nappes d'eau souterraines de la vallée de la Meuse à Liège et aux environs. Liège, 1885; in 8° (20 p.).

— Manifestation en l'honneur de M. le professeur G. Dewalque, secrétaire général de la Société géologique de Belgique (26 août 1883). Liège, 1885; in-8° (22 pages).

Finet (*Théoph.*). — De l'exploitation des canaux et voies navigables : préface de la seconde édition. Bruxelles, 1879; in-8° (16 pages).

Elewyck (*Ern. Van*). — Le port de Bruxelles. Bruxelles, 1884; (84 pages).

Lyon (*Clément*). — Biographie de Charles Bastin. Charleroi, 1885; extr. in-8° (48 pages).

Toussaint (*le chanoine*). — Charles le Bon, comte de Flandre, ou le fils martyr, drame en 5 actes.

Houzé (*E.*) et *Jacques* (*Victor*). — Les Australiens du Musée du Nord. Bruxelles, 1885; gr. in-8° (100 pages, pl.).

Le Muséon, Revue internationale, t. IV, 1885, n^os^ 1 et 2. Louvain; in-8°.

Société scientifique et littéraire du Limbourg. — Bulletin, t. XVI. Tongres, 1884; in-8°.

Société géologique de Belgique. — Annales, t. X et tables générales des tomes I à X. Liège, 1882-83; in-8°.

Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut. — Mémoires, 4e série, t. VIII. Mons, 1884; vol. in-8°.

Antwerpsche Bibliophilen. — Uitgaven, nr 13 : marques typographiques des imprimeurs et libraires anversois, recueillies par le chev. G. van Havre. Anvers, 1885; vol. in-8°.

Musée royal d'histoire naturelle de Belgique : service de la Carte géologique du royaume. — Feuilles avec explications : Modave, par MM. Dupont et Mourlon; Virton, Ruette, Lamorteau, par M. Purves; Landen, Saint-Trond, Heers, par MM. Van den Broeck et Rutot. Bruxelles, 1884 : 7 feuilles in-plano et 7 br. in-8°.

Conseils provinciaux. — Procès-verbaux des séances 1884. 10 vol. in-8°.

ALLEMAGNE ET AUTRICHE-HONGRIE.

Arneth (Alfred von). — Graf Philipp Cobenzl und seine Memoiren. Vienne 1885; in-8° (181 pages).

Koppe (Dr C.). — Die Ausgleichungsrechnung nach der Methode der kleinsten Quadrate in der praktischen Geometrie. Nordhausen, 1885; in-8° (8 pages).

Hauck (Guido). — Die Grenzen zwischen Malerei und Plastik, und die Gesetze des Reliefs. Rede am 21. März 1885. Berlin, 1885; gr. in-8° (20 pages).

Académie des sciences de Cracovie. — Comptes rendus des séances : *a.* Mathématiques, t. XII; *b.* philologie, t. X. Monuments antiques du droit polonais, t. VII, 3. — Mémoires (mathémat.) t. IX. — Sprawozdania Komisyi Jezykowéj, t. III. — Slownik synonimow Polskich, t. I. — Zabytki przedhistoryczne ziem Polskich, ser. 1, 3. — Jan Brozek (15-58 1652). (Travaux en langue polonaise.) — Monumenta Poloniae historica, t. IV.

Naturwissenschaftlicher Verein. — Correspondenz-Blatt, 38. Jahrgang Ratisbonne, 1884; in 8°.

Naturforschender Verein, Brünn.—Verhandlungen, XXII. — Bericht der meteorologischen Commission in 1882.

Akademie der Naturforscher, Halle. — Amtliches Organ, 1883 und 1884. Nova acta, 45 und 46 Bd.

K. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. — Jahrbücher, 1883. Vienne; in-4°.

AMÉRIQUE.

Draper (Henry). — On the use of carbon bisulphide in prisms. New Haven, 1885; extr. in-8° (10 pages).

Pickering (Edw.-C.). — Observations of variable stars in 1884. Boston, 1885; extr. in-8° (16 pages).

Peabody academy of science. — Annual reports of the trustees 1874-1884. Salem, 1885; in-8°.

Astronomical observatory of Harvard college. — 39th report. Cambridge, 1885; in-8°.

N. S. Coast and geodesic survey. — Report, 1883 : text and sketches. Washington, 1884; 2 vol. in-4°.

BULLETIN

DE

L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

DES

LETTRES ET DES BEAUX-ARTS DE BELGIQUE.

1885. — N° 6.

CLASSE DES SCIENCES.

Séance du 6 juin 1885.

M. Éd. Morren, directeur.

M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. Éd. Mailly, *vice-directeur;* J.-S. Stas, L.-G. de Koninck, P.-J. Van Beneden, le baron Edm. de Selys Longchamps, Gluge, Melsens, G. Dewalque, H. Maus, E. Candèze, Ch. Montigny, Éd. Dupont, Éd. Van Beneden, C. Malaise, Folie, Briart, F. Plateau, Fr. Crépin, J. De Tilly, F.-L. Cornet, Ch. Van Bambeke, G. Van der Mensbrugghe, W. Spring, *membres;* E. Catalan, *associé;* M. Mourlon, P. Mansion, A. Renard et P. De Heen, *correspondants.*

CORRESPONDANCE.

M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire :

1° *Des rapports des commissions médicales provinciales pendant l'année 1883;*

2° De l'ouvrage intitulé : *Applications industrielles de l'électricité. Principes et électrométrie;* par H. Ponthière. Louvain-Paris, 1885. — Remercîments.

M. John Murray envoie, au nom du Gouvernement britannique, les volumes X et XI des Travaux et Recherches d'exploration du *Challenger*. — Remercîments.

— La commission organisatrice du congrès international de botanique et d'horticulture, qui aura lieu à Anvers du 1^er^ au 10 août prochain, envoie les circulaires relatives à son organisation.

— La Classe accepte le dépôt, dans les archives, d'un billet cacheté adressé par M. Ch. Lagrange, astronome à l'Observatoire royal de Bruxelles.

— Les travaux manuscrits suivants sont renvoyés à l'examen de commissaires :

1° *Observations des surfaces de Jupiter et de Vénus*, faites à l'Institut astronomique annexé à l'Université de Liège, par L. de Ball. — Commissaires : MM. Liagre, Folie et Montigny;

2° *Sur la prétendue origine bactérienne de la diastase,* par M. Émile Laurent, de Bruxelles. — Commissaires : MM. Gilkinet, Spring et Morren ;

3° *Études sur la turgescence chez le Phycomyces*, par le même. — Mêmes commissaires ;

4° *Les anciennes rhyolites, dites « eurites de Grand-Manil »*, par Ch. de la Vallée Poussin. — Commissaires : MM. Dewalque, Malaise et Renard.

— La Classe reçoit, à titre d'hommages, les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs :

1° *Manifestation en l'honneur de M. Eugène Catalan*, 7 décembre 1884 ;

2° *Les silex de la station préhistorique de Mendonck*, par Eug. Van Overloop. Présenté par M. Liagre ;

3° *Revue des oiseaux observés en Belgique*, par Alph. Dubois ;

4° a) *Del zifioide fossile ;* b) *Resti fossili di dioplodon e mesoplodon*, par Giov. Cappellini ;

5° *De l'emploi des matières colorantes dans l'étude physiologique et histologique des infusoires vivants*, par A. Certes.

Ces trois derniers ouvrages sont présentés par M. P.-J. Van Beneden.

Note lue par M. P.-J. Van Beneden en présentant les ouvrages précités de M. Capellini.

« J'ai l'honneur de présenter à la Classe deux mémoires du professeur Capellini sur les Cétacés fossiles découverts récemment en Italie. Ces ouvrages du savant confrère de l'Université de Bologne nous intéressent au plus haut point, puisqu'ils nous permettent de juger du degré d'affinités qui existe entre les Cétacés du bassin de la Méditerranée et ceux des environs d'Anvers à l'époque de leur apparition. Il est bien reconnu qu'à cette époque, dite de la Mollasse, la mer Noire et la mer Caspienne n'étaient point séparées l'une de l'autre comme aujourd'hui; cette mer, entre l'Europe et l'Asie, couvrait une partie de la Russie le long des Monts-Ourals et communiquait avec la Méditerranée, en couvrant une partie de l'Autriche, de la Bavière, de la Suisse et du midi de la France. Mais la Méditerranée communiquait-elle avec les mers du Nord? passait-elle à l'Est des Pyrénées au-dessus de cette partie de la France? Le détroit de Gibraltar n'existait pas.

Les Cétacés fossiles, mieux que toute autre classe d'animaux, nous aideront sans doute à trancher ces intéressantes questions. Leurs ossements, si abondants dans plusieurs localités, indiquent le chemin qu'ils suivaient dans leurs pérégrinations.

Les seuls Cétacés que nourrit aujourd'hui la mer Noire sont trois Cétodontes qui ont pénétré par les détroits de Gibraltar et des Dardanelles, et la Méditerranée renferme de plus deux Cétacés à fanons, venus, comme les Cétodontes, de l'Atlantique. Ces mers, intérieures aujourd'hui, ont eu cependant leurs espèces propres et parmi elles se trouvaient des Cétacés à fanons, que l'on ne découvre plus aujourd'hui que dans les océans.

J'espère trouver le temps de communiquer bientôt une note sur des ossements d'une petite Baleine, trouvés au pied du Causase, à l'Est de Vladikavkas, et sur lesquels le professeur Dames, de Berlin, a bien voulu me consulter.

Ces travaux de Capellini nous font connaître plusieurs Cétacés Ziphioïdes et viennent à l'appui de ce que nous disions dans une communication précédente, savoir, que les Ziphioïdes également abondants dans le sable des environs d'Anvers, sont à leur déclin à l'époque actuelle, ce qui explique le cosmopolitisme des rares espèces qui vivent encore actuellement.

Nous espérons aussi que ces recherches faites dans divers pays finiront par jeter quelque jour sur les ascendants directs des Cétacés. Jusqu'ici nous voyons les vrais Cétacés apparaître à peu près en même temps à la fin de l'époque miocène, et on ne connaît guère que les Zeuglodons qui les ont précédés. »

ÉLECTION.

La commission dite des paratonnerres, réduite à cinq membres, par suite de la mort de M. Duprez, et vu l'absence prolongée du pays de M. Houzeau, est complétée par la nomination de MM. Van der Mensbrugghe, Spring et Folie.

RAPPORTS.

Note sur quelques dérivés de l'hydrocamphène tétrabromé;
par M. De la Royère.

Rapport de M. W. Spring.

« En faisant réagir le camphre et le bromochlorure de phosphore, M. De la Royère a obtenu un produit dont la composition est exprimée par la formule $C^{10}H^{14}Br^4$. Dans une note insérée, en 1882, dans le *Bulletin* de l'Académie (1), l'auteur fait connaître les propriétés physiques les plus évidentes de cette substance; il a complété aujourd'hui son étude par l'examen des propriétés chimiques fondamentales de ce corps. Il a reconnu que le corps répondant à la formule indiquée plus haut appartient au groupe des substances représentées par $C^{10}H^{18}$, très probablement à l'*hydrocamphène* qui se forme, comme on sait, à côté du camphène ($C^{10}H^{16}$) par l'action du sodium sur le chlorure de bornéol ($C^{10}H^{17}Cl$). M. De la Royère propose, en conséquence, de changer le nom qu'il avait donné à sa substance et de l'appeler *hydrocamphène tétrabromé,* au lieu de *bibromure de bibromocamphilidène,* comme il l'avait fait d'abord.

Voici d'ailleurs les réactions caractéristiques que l'auteur fait connaître à l'appui de sa manière de voir :

1° Dans un milieu acide ou alcalin, l'hydrogène naissant transforme l'hydrocamphène tétrabromé en dérivé *bibromé* $C^{10}H^{16}Br^2$, corps solide, cristallin, qui fond à 55°,5, se décompose à une température plus élevée et régénère le dérivé tétrabromé au contact du brome;

2° Une solution d'hydroxyde de potassium dans l'alcool enlève à l'hydrocamphène tétrabromé les éléments d'une molécule d'acide bromhydrique et donne un corps cristallin répondant à la formule $C^{10}H^{13}Br^3$. C'est un camphène tribromé;

3° Une solution d'ammoniaque dans l'alcool agit à 150° d'une manière plus énergique que la solution d'hydroxyde de potassium à 78°.

Il y a enlèvement des éléments de deux molécules d'acide bromhydrique et formation d'un corps de formule

---

(1) Tome IV, 3e série, p. 215.

$C^{10}H^{12}Br^2$; l'auteur lui donne le nom de camphylène bibromé ;

4° Enfin l'oxyde d'argent humide agit à 100° sur l'hydrocamphène tétrabromé dissous dans l'acétate d'éthyle et fournit, comme la solution d'hydroxyde de potassium, du camphène tribromé ($C^{10}H^{13}Br^3$).

Les analyses, fort bien réussies, de ces dérivés bromés ne laissent aucun doute sur leur composition.

Le travail de M. De la Royère pourra contribuer à résoudre la question des relations des hydrures de l'essence de térébenthine ($C^{10}H^{18}$) et des camphres $C^{10}H^{16}O$; aussi ai-je l'honneur de proposer à la Classe de l'insérer dans son *Bulletin.* »

La Classe a adopté ces conclusions, auxquelles a souscrit M. Stas, second commissaire.

Sur certains développements en séries; par M. J. Deruyts.

Rapport de M. Catalan.

« Le Mémoire de M. Deruyts roule, essentiellement, sur les relations entre les séries et les intégrales définies. Les questions traitées par le jeune Géomètre sont si générales, et les notations *qu'il a dû* employer sont si compliquées, qu'il m'est bien difficile de faire comprendre, en langage ordinaire, l'importance des résultats auxquels il est parvenu. Cependant, j'essaierai d'en indiquer quelques-uns :

1° $\varphi(x)$, $f(z)$ étant développées en séries, l'Auteur transforme la seconde série en une autre, dont les termes sont des intégrales portant sur la fonction $\varphi(x)$, multipliée par une fonction $\psi_n(x)$, convenablement choisie.

Réciproquement, au moyen de la fonction f, il exprime $\varphi(x)$ par une intégrale définie. Il résout donc, comme il le dit lui-même, un problème *d'inversions d'intégrales.*

2° Après avoir généralisé la formule appelée, souvent, *théorème de Parseval,* M. D. se propose de déterminer

$$F_n(x) = \alpha_0 T_0(x) + \cdots + \alpha_n T_n(x),$$

par la condition qu'une certaine intégrale définie soit un minimum. Il trouve que $F_n(x)$ est la somme des $n+1$ premiers termes de

$$A_0 T_0(x) + \cdots + A_n T_n(x) + \cdots$$

Ce théorème me paraît remarquable.

3° L'Auteur généralise, notablement, les relations obtenues par Legendre, Jacobi, Hermite,..... Citons cette application très particulière :

$$\int_{-1}^{+1} \frac{dx}{(1 - 2zx + x^2)^{\frac{2}{3}}} \mathcal{L}.\frac{1 + x}{2} = - \frac{2}{z(1 + z)} \mathcal{L}\,(1 + z),$$

à propos de laquelle nous ferons la remarque suivante :

Si l'on multiplie les deux membres par $z(1+z)$ et que l'on ait égard à la formule fondamentale

$$\frac{1}{1 - 2zx + x^2} = \sum_0^\infty X_n z^n,$$

on trouve que, dans le premier membre, le coefficient de z^n est

$$\int_{-1}^{+1} \frac{dx}{x} \left[n X_n + (n - 1) X_{n-1} \right] \mathcal{L}.\frac{1 + x}{2}.$$

Dans le second membre, développé en série, ce coefficient est $\frac{2}{n}(-1)^n$.

On a donc cette formule, peut-être nouvelle, et d'où l'on en conclut d'autres :

$$\int_{-1}^{+1} \frac{dx}{x} [nX_n + (n - 1)X_{n-1}] \, \mathcal{L}. \frac{1 + x}{2} = \frac{2}{n}(-1)^n.$$

Ces quelques lignes suffiront, je l'espère, à prouver que le jeune Auteur est au courant des parties les plus délicates et les plus élevées de la théorie des intégrales et des séries (*), et que son Mémoire est très digne d'être publié dans le Recueil des *Savants étrangers.* »

Rapport de M. P. Mansion.

« Le mémoire de M. Deruyts est divisé en six paragraphes dont les trois premiers contiennent des formules générales relatives à certains développements en séries et les trois derniers des applications de ces formules à des cas particuliers.

Dans le premier paragraphe, l'auteur considère deux fonctions développées en série convergente :

$$\varphi(x) = A_0T_0(x) + A_1T_1(x) + A_2T_2(x) + \text{etc.}$$
$$f(x) = A_0 + A_1x + A_2x^2 + \text{etc.},$$

l'une suivant des fonctions $T_n(x)$, l'autre suivant les puissances de la variable, les coefficients étant les mêmes dans les deux formules.

S'il existe des fonctions $\psi(x)$, telles que

$$\int_c^d \psi_n(x)\,T_n(x)\,dx = 1, \quad \int_c^d \psi_n(x)\,T_{n+k}(x)\,dx = 0,$$

(*) M. J. Deruyts, l'un de mes anciens *meilleurs élèves*, est membre de la Société des sciences de Liége.

on trouvera la valeur des coefficients A, par le procédé qui a servi à **Fourier**, à **Poisson** et à d'autres pour déterminer ceux des séries trigonométriques et de séries plus générales. On obtient ainsi

$$A_n = \int_c^d \varphi(x)\,\psi_n(x)\,dx.$$

Transportant cette valeur dans la série $f(z) = A_0 + A_1 z + A_2 z^2 +$ etc., il vient

$$f(z) = \int_c^d \varphi(x)\,\psi(z, x)\,dx,$$

si l'on pose

$$\psi(z, x) = \psi_0(x) + z\psi_1(x) + z^2\psi_2(x) + \ldots$$

Cette première formule de M. Deruyts, selon nous, n'est pas suffisamment démontrée. En effet, deux fois, dans le courant de ses raisonnements, la première fois pour déterminer A_n, la seconde fois pour introduire $\psi(z, x)$ sous le signe d'intégration, il se sert du théorème : « *On peut intégrer une série convergente, terme à terme, comme un polynôme* ». Or, ce théorème n'est pas toujours vrai (*) et, depuis qu'on l'a reconnu, on a dû remanier complètement certaines parties de la théorie des séries trigonométriques, celles dont le travail soumis à la Classe est une généralisation.

(*) Exemple emprunté à M. Darboux : La série $2xe^{-x^2} = u_1 + u_2 + u_3$ + etc., où $u_n = 2nx\,e^{-nx^2} - 2(n+1)x\,e^{(n+1)x^2}$, est convergente pour toute valeur finie de x. Si on intègre les deux membres, en traitant le second comme un polynôme, entre les limites 0 et x, on arrive à cette relation absurde $1 - e^{-x^2} = - e^{-x^2}$.

Pour rendre son exposition irréprochable, M. Deruyts doit donc, dès le début, ajouter aux hypothèses relatives à l'existence des fonctions ψx et à la convergence des séries considérées, celle de l'intégrabilité de ces séries.

Moyennant cette hypothèse supplémentaire, on peut établir rigoureusement, d'abord la formule précédente, puis la formule inverse

$$\varphi x = \int_a^b \lambda(x, u)\, f[\theta(x, u)]\, du$$

si

$$\mathrm{T}_n x = \int_a^b \lambda(x, u) \left[\theta(x, u)\right]^n du,$$

et la formule analogue à celle de Parseval (*) signalée par M. Catalan; enfin, les résultats un peu moins généraux du § III, où l'on suppose $\psi_n(x) = \alpha_n \psi(x)\, \mathrm{T}_n(x)$.

Mais si cette hypothèse supplémentaire de l'intégrabilité des séries convergentes considérées est nécessaire pour la démonstration des théorèmes fondamentaux des §§ Ier et III, il en résulte immédiatement que les résultats spéciaux des §§ IV, V, VI ne sont pas suffisamment établis (**). Ils sont peut-être exacts, mais, pour qu'ils soient vraiment démontrés, l'auteur devrait se livrer à une étude approfondie de chacune des séries dont il s'occupe, pour voir si, réellement, elles sont intégrables terme à terme comme

---

(*) Il y a une petite lacune dans l'énoncé du théorème relatif au minimum d'une certaine intégrale que M. Deruyts déduit de cette formule. Cette intégrale contient deux fonctions inconnues F_n et f_n et non une seule F_n.

(**) Le § II contient l'extension des résultats du § I aux fonctions de plusieurs variables.

des polynômes, particulièrement dans le cas où les limites sont infinies. L'examen des questions analogues pour les séries trigonométriques par Heine, G. Cantor, Dini, P. Du Bois Reymond, etc., a présenté, comme on le sait, les plus grandes difficultés. Elles ne seront pas moindres, sans doute, quand on considérera des séries plus compliquées. D'ailleurs M. P. Du Bois Reymond, Dini et d'autres géomètres ont déjà essayé aussi d'étendre les théorèmes trouvés pour les séries de Fourier à des expressions analogues plus générales.

Malgré ces observations critiques, nous proposons à la Classe de voter l'impression du mémoire de M. Deruyts, mais en engageant ce jeune géomètre, déjà connu par des recherches intéressantes sur les déterminants et la mécanique analytique, à examiner ultérieurement de plus près les séries spéciales des §§ IV, V, VI, afin de voir si elles sont réellement intégrables comme il l'admet. »

Sur la recherche des moments fléchissants et des efforts tranchants qui se produisent dans une poutre appuyée à ses extrémités et fléchie sous l'action d'une surcharge mobile, par M. G. Leman, capitaine du génie, professeur à l'École militaire.

Rapport de M. J. De Tilly.

« La représentation des forces par des longueurs permet de transformer les questions de Statique en simples problèmes de Géométrie appliquée, et d'arriver, par suite, à des solutions souvent beaucoup plus simples que celles de l'Analyse algébrique, surtout dans le cas où certains éléments à déterminer sont des grandeurs géométriques, devant, en définitive, être reportées sur des plans.

En coordonnant méthodiquement les solutions graphiques de ce genre de problèmes, on est arrivé à former un corps d'enseignement spécial, sous le nom de *statique graphique*, ou graphostatique (1).

Parmi les problèmes auxquels cette nouvelle science s'applique avantageusement, on peut citer la détermination des moments fléchissants et des efforts tranchants qui se produisent dans une poutre appuyée à ses extrémités et soumise à l'action de surcharges.

Ce problème n'était résolu, je le pense, que pour le cas des surcharges fixes. Dans le travail qui nous occupe, la solution est étendue au cas (assez important dans la pratique) d'un certain nombre de charges formant système, c'est-à-dire assujetties à rester à des distances constantes les unes des autres, mais mobiles toutes ensemble dans le sens de la longueur de la poutre.

L'auteur résout d'abord le problème des moments, qui est le plus compliqué et le plus intéressant.

Si l'on considère un certain nombre de positions particulières du système des charges, on obtient, pour chacune d'elles, le diagramme des moments fléchissants. Mais la recherche du maximum pour chaque point de la poutre, et du maximum maximorum, dans cet ensemble de diagrammes, serait une question de tâtonnements et d'à peu près.

---

(1) Reuleaux, *Le Constructeur*, 2e édition française, Paris, 1881, p. 77. Culmann, *Statique graphique*, Zurich, 1866. C'est à Culmann que revient l'honneur d'avoir, le premier, condensé en corps de doctrine l'ensemble des solutions de ce genre, et introduit cet enseignement dans la pratique (Reuleaux, *ouvrage cité*).

M. le capitaine Leman la transforme ingénieusement en opération géométrique, au moyen d'un déplacement déterminé, donné par la pensée à chacun des diagrammes. Alors ceux-ci, au lieu de constituer un amas confus dans un même plan, deviennent les sections parallèles d'un solide, dont toutes les faces sont planes, excepté une, affectant la forme d'un paraboloïde hyperbolique. Il en résulte que tous les maxima peuvent être déterminés par des constructions exactes et assez simples, avec la règle et le compas; on peut aussi, si on le juge préférable, tracer par points certaines intersections qui sont des paraboles, mais ce procédé est moins précis.

L'auteur s'occupe ensuite de la détermination, d'ailleurs plus simple, des efforts tranchants.

En résumé, je suis d'avis que M. le capitaine Leman a fait faire un progrès réel à la Statique graphique et qu'il a présenté une belle application de la Géométrie descriptive à la science des forces.

J'ai l'honneur de proposer à la Classe d'ordonner l'impression de la Note dans le *Bulletin* et d'adresser des remercîments à l'auteur.

La planche qui accompagne le manuscrit étant parfaitement exécutée pourra être reproduite sans difficulté et sans frais importants. »

MM. Liagre et Catalan s'associent aux conclusions de M. De Tilly, qui sont mises aux voix et adoptées.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

Questions d'Analyse indéterminée; par E. Catalan, Associé de l'Académie.

I.

De l'équation

$$u^2 = x^2 + y^2 + z^2.$$

1. L'identité connue

$$(a^2 + b^2 + c^2)^2 = (a^2 + b^2 - c^2)^2 + (2ac)^2 + (2bc)^2 \text{ (*)} \qquad (1)$$

ne donne pas *toutes* les solutions de la proposée. Par exemple,

$$27^2 = 23^2 + 14^2 + 2^2.$$

Or, si l'on suppose

$$a^2 + b^2 + c^2 = 27, \quad a^2 + b^2 - c^2 = 23,$$

on trouve $c^2 = 2$ (**).

2. Si $c = \alpha^2 + \beta^2$, l'identité (1) peut être remplacée par

$$(a^2 + b^2 + c^2)^2 = (a^2 + b^2 - c^2)^2$$
$$+ [2a(\alpha^2 - \beta^2) \pm 4b\alpha\beta]^2 + [2b(\alpha^2 - \beta^2) \mp 4a\alpha\beta]^2. \qquad (2)$$

Il en résulte, en particulier :

$$(1^2 + 1^2 + 5^2)^2 = (1^2 + 1^2 - 5^2)^2 + (6 + 8)^2 + (6 - 8)^2,$$

(*) Le Besgue, Chabanel et Catalan, *Nouvelles Annales*, 1874, pp. 111 et 521; Neuberg, *Nouvelle Correspondance*, p. 195.

(**) Évidemment, on ne peut essayer $a^2 + b^2 - c^2 = 14$, ni $a^2 + b^2 - c^2 = 2$.

ou

$$27^2 = 25^2 + 14^2 + 2^2;$$

comme ci-dessus.

3. Considérons les solutions *primitives*, c'est-à-dire les solutions dans lesquelles *les nombres entiers* x, y, z, u *sont premiers entre eux*. Quand il en est ainsi, *deux*, au moins, *des nombres* x, y, z *sont premiers entre eux*. Cela posé, *toutes les solutions primitives* (*) *résultent de l'identité*

$$(a^2 + b^2 + c^2 + d^2)^2 = (a^2 + b^2 - c^2 - d^2)^2 + \left[2(ac \pm bd)\right]^2 + \left[2(ad \mp bc)\right]^2 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (3)$$

4. D'après l'identité (3) : *Si* u^2 *est la somme de trois carrés*, u *est*, ORDINAIREMENT, *la somme de quatre carrés*.

5. De l'identité (3) on déduit, par une permutation tournante :

$$(a^2 + b^2 + c^2 + d^2)^2 = (c^2 + b^2 - a^2 - d^2)^2 + \left[2(ac \pm bd)\right]^2 + \left[2(cd \mp ab)\right]^2; \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (4)$$

$$(a^2 + b^2 + c^2 + d^2)^2 = (b^2 + d^2 - a^2 - c^2)^2 + \left[2(cd \pm ab)\right]^2 + \left[2ad \mp bc)\right] \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (5)$$

En conséquence :

Dans une infinité de cas, un carré est décomposable, en trois carrés, de six manières différentes (**).

(*) Abstraction faite, peut-être, du facteur 2. Pour que l'on n'ait pas à le supprimer, il suffit que $a^2 + b^2$, $c^2 + d^2$ soient de *parités contraires*.

(**) Pour que ce nombre 6 ne soit pas réduit, *les nombres* a, b, c, d *doivent être inégaux; ils ne doivent pas appartenir à une progression par quotient;* etc. Les valeurs les plus simples, satisfaisant à ces conditions, sont

$$a = 5, \quad b = 3, \quad c = 2, \quad d = 1;$$

d'où résulte $u = 39$.

Exemple :

$$
\begin{aligned}
63^2 &= 53^2 + 34^2 + 2^2,\\
63^2 &= 53^2 + 22^2 + 26^2,\\
63^2 &= 37^2 + 34^2 + 38^2,\\
63^2 &= 37^2 + 22^2 + 46^2,\\
63^2 &= 43^2 + 46^2 + 2^2,\\
63^2 &= 43^2 + 38^2 + 26^2.
\end{aligned}
$$

6. 1° *Des trois nombres* x, y, z, *un seul est impair;* 2° *un, au moins, des quatre nombres* u, x, y, z, *est divisible par* 3; 3° *si* u *est multiple* de 3, *aucun des nombres* x, y, z *n'est divisible par* 3.

II.

De l'équation

$$(x^2 + y^2 + z^2)^2 = X^2 + Y^2 + Z^2.$$

7. Des solutions se déduisent, comme on l'a vu, des identités (1), (2). Voici un autre système de formules qui donnent, également, une *infinité* de solutions, mais non *toutes* les solutions :

$$
\left.
\begin{aligned}
x = p\,(a+b),\ y = q\,(a-b),\ z &= a^2 + b^2,\\
X &= [(a+b)^2 - q^2]\,[(a-b)^2 - p^2],\\
Y &= 2(a+b)q\,[(a-b)^2 + p^2],\\
Z &= 2(a-b)p\,[(a+b)^2 - q^2].
\end{aligned}
\right\}\ (6)
$$

Les nombres entiers a, b, p, q sont assujétis à *la seule* condition

$$pq = 2ab\,(*) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

(*) Les formules (6) résultent de l'identité

$$[(\alpha_1^2 + \beta_1^2)(\alpha_2^2 + \beta_2^2)]^2 =$$
$$[(\alpha_1^2 - \beta_1^2)(\alpha_2^2 - \beta_2^2)]^2 + [2\alpha_1\beta_1(\alpha_2^2 + \beta_2^2)]^2 + [2\alpha_2\beta_2(\alpha_1^2 - \beta_1^2)]^2.$$

Mémoire sur certaines décompositions en carrés (*Atti dell' Accademia pontificia*..., 1884, p. 58).

8. Si cette condition est remplie, on a donc, *identiquement* :

$$\left.\begin{aligned} &[(a+b)^2p^2 + (a-b)^2q^2 + (a^2+b^2)]^2 \\ &= [(a+b)^2 - q^2]^2\,[(a-b)^2 - p^2]^2 \\ &+ 4(a+b)^2q^2[(a-b)^2 + p^2]^2 \\ &+ 4(a-b)^2p^2[(a+b)^2 - q^2]^2 \end{aligned}\right\} \quad . \qquad (8)\ (^*)$$

9. *Application.* $a = 3$, $b = 2$, $p = 3$, $q = 4$. On trouve :

$$x = 15,\ y = 4,\ z = 13,\ X = -72,\ Y = 400,\ Z = 54;$$

puis

$$(15^2 + 4^2 + 13^2)^2 = 72^2 + 400^2 + 54^2,$$

ou

$$410^2 = 168\,100 = 5\,184 + 160\,000 + 2\,916\ (^{**}).$$

Une récréation arithmétique (***) ; par E. Catalan, Associé de l'Académie.

Soient p, q *deux nombres premiers : supposons* q *supérieur à* p. *Soit* δ *un diviseur de* q — p, *et* a *un nombre entier donné. Si l'on considère la progression*

$$a,\ a + \delta,\ a + 2\delta,\ a + 3\delta, \dots;$$

(*) Si l'on cherche à *simplifier* cette égalité, on trouve qu'elle devient

$$(p^2q^2 - 4a^2b^2)\left[p^2q^2 + 2a^4 + 2b^4 + 2(a+b)^2p^2 + 2(a-b)^2q^2\right] = 0.$$

a, *b*, *p*, *q* étant *des nombres*, la condition (7) est donc *nécessaire et suffisante*.

(**) Encore une solution qui ne résulte pas de l'identité (1).

(***) Suggérée par l'un de ces jeux de cartes appelés *patiences*.

qu'on divise par p *les* p *premiers termes de cette progression, et que l'on prenne les résidus positifs correspondants, ils formeront une suite*

$$a_1,\ a_2,\ a_3,\ \ldots a_p \,.\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\quad (A)$$

De même, le diviseur q *donnera lieu à une suite formée de* q *résidus :*

$$b_1,\ b_2,\ b_3,\ ..\ b_q\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\ \ .\quad (B)$$

Cela posé, si, dans (B), *on supprime le terme* p *et les termes supérieurs à* p, *on retombera sur la suite* (A).

Exemple :

$$p = 13,\ q = 23,\ \delta = 5,\ a = 2.$$

La progression est

2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, 47, 52, 57, 62, 67, 72, 77, 82,
87, 92, 97, 102, 107, 112, ...

Divisant par 13, on trouve les résidus :

2, 7, 12, 4, 9, 1, 6, 11, 3, 8, 6, 5, 10 . . . . (A)

Divisant par 23, on obtient la suite

2, 7, 12, _17_*, _22_*, 4, 9, _14_*, _19_*, 1. 0, 4, _16_*, _21_*,
3, 8, _13_*, _18_*, 0, 5, 10 . . . . . (B)

Celle-ci contient les 13 termes de la suite (A), rangés comme ils le sont dans (A).

La démonstration est si simple qu'il me semble inutile de la donner.

La propriété que nous venons de signaler peut être énoncée ainsi, d'une manière un peu plus générale :

Les p *résidus formant une suite telle que* (A) *se reproduiront, sans altération d'ordre, dans toutes les suites,* *analogues à* (B), *répondant aux diviseurs premiers compris dans la formule*

$$q = p + \mathfrak{M} \cdot \delta.$$

Exemple :

$$p = 7,\ \delta = 6,\ a = 2.$$

$$2,\ 1,\ 0,\ 6,\ 5,\ 4,\ 3.$$

$q = 13$: $2, 8^*, 1, 7^*, 0, 6, 12^*, 5, 11^*, 4, 10^*, 3, 9^*.$

$q = 19$: $2, 8^*, 14^*, 1, 7^*, 13^*, 0, 6, 12^*, 18^*, 5, 11^*, 17^*, 4, 10^*, 16^*, 3, 9^*, 15^*.$

$9 = 31$: $2, 8^*, 14^*, 20^*, 26^*, 1, 7^*, 13^*, 19^*, 25^*, 0, 6, 12^*, 18^*, 24^*, 30^*, 5, 11^*, 17^*, 23^*, 29^*, 4, 10^*, 16^*, 22^*, 28^*, 3, 9^*, 15^*, 21^*, 27^*.$

Note sur les mouvements du cerveau de l'homme; par Léon Fredericq, correspondant de l'Académie.

(Travail du laboratoire de physiologie de l'Université de Liège.)

§ 1.

Dans la note que j'ai consacrée récemment à l'étude graphique de la circulation encéphalique du chien (voir *Bulletin* de l'Académie, séance du 5 mai 1885), j'ai montré que la pulsation du cerveau est un phénomène plus complexe qu'on ne l'a admis jusqu'à présent. La pulsation cérébrale résulte, en effet, de la combinaison de deux facteurs qui sont : 1° *le pouls artériel,* c'est-à-dire les variations périodiques dans l'afflux du sang artériel apporté du ventricule gauche par les carotides et les vertébrales, et 2° *le pouls veineux*, c'est-à-dire les variations périodiques dans l'écoulement du sang veineux vers l'oreillette droite.

L'influence du pouls veineux sur celui du cerveau avait échappé à mes devanciers.

Le graphique du pouls cérébral nous montre donc des ondulations d'origine artérielle et des ondulations d'origine veineuse. Parmi les ondulations d'origine artérielle, celle correspondant à la pulsation carotidienne principale (désignée par la lettre *a* sur toutes les figures de la note citée) et celle provenant du dicrotisme artériel (lettre *d* des figures) sont généralement les plus marquées. On peut observer, en outre, une ou plusieurs ondulations (artérielles) entre *a* et *d* et une ou plusieurs ondulations (artérielles) après le soulèvement dicrote (lettre *e* des figures).

Parmi les ondulations d'origine veineuse, il y en a deux qui sont particulièrement marquées. On voit sur la plupart des graphiques une petite ondulation positive qui précède immédiatement la pulsation artérielle. Elle correspond à la systole de l'oreillette droite et au pouls positif des jugulaires; elle est désignée par la lettre *v* sur les figures. La seconde ondulation d'origine veineuse est négative; c'est une brusque dépression de la courbe, suivant immédiatement l'ondulation dicrote; elle correspond à la pulsation négative des jugulaires (voir les travaux de Potain, Riegel, François-Franck, Gottwalt sur le pouls jugulaire). En outre, dans beaucoup de graphiques de pulsation cérébrale, le tracé se relève graduellement à partir de la pulsation veineuse négative, jusqu'au début de la pulsation artérielle suivante. Ce soulèvement de la courbe est sans doute en rapport avec la réplétion progressive de l'oreillette droite et des veines jugulaires et rachidiennes, pendant la diastole auriculaire.

Pour discerner tous les détails qui précèdent, il faut s'adresser surtout aux pulsations très lentes qui correspondent à la place d'expiration. Les chiens de grande taille endormis par la morphine conviennent particulièrement pour cette étude.

J'ai montré que le pouls cérébral tricuspide, qui paraît si fréquent chez l'homme, peut également s'observer chez le chien. Fait excessivement curieux, le pouls tricuspide du chien présente au moins trois variétés, entièrement différentes de signification et de mécanisme. J'ai distingué une première forme de pouls tricuspide dans laquelle les trois sommets sont constitués respectivement : le premier et le deuxième, par la pulsation artérielle principale (plateau systolique *a* dédoublé), le troisième par la pulsation dicrote *d*. La deuxième forme se produit par l'exagération de la pulsation d'origine veineuse *v*. Les trois sommets de la pulsation sont représentés par *v*, *a* et *d*. Enfin la troisième variété de pouls tricuspide résulte de l'exagération de l'oscillation élastique *e*. Les trois sommets de la pulsation correspondent respectivement à *a*, *d* et *e*.

En présence des faits nouveaux révélés par l'étude du pouls cérébral du chien, il devenait intéressant de reprendre cette recherche chez l'homme, et de déterminer, entre autres, la vraie signification du pouls tricuspide du cerveau humain.

§ II.

Mes recherches ont été faites sur un jeune garçon atteint de perte de substance des os du crâne, à la suite d'un accident récent. M. le D^r^ Troisfontaines, assistant de la clinique chirurgicale de l'Université de Liège, avait bien voulu me mettre en rapport avec lui. Je commence par transcrire ici textuellement la petite note contenant l'observation rédigée par M. Troisfontaines.

Maurice Erpicum. 10 $^1/_2$ ans, écolier, demeurant à Liége, rue Entre-deux-ponts, 27. Entré à l'hôpital de Bavière le 24 avril 1885, à 11 heures du matin, sorti le 7 mai 1885.

Reçoit le 24 avril, à 10 heures du matin, un coup de pied de cheval à la partie postérieure du crâne et un autre au bras gauche (accident arrivé à la Plaine des manœuvres); est relevé sans connaissance, arrive dans cet état à l'hôpital. Face très pâle. Pupilles contractées. Pouls lent (15 au quart), un peu irrégulier à certains moments.

Pas de paralysie. Dans la région occipitale gauche à 2 centimètres au-dessus d'une ligne horizontale passant par les deux conduits auditifs. plaie transversale de 1 $^1/_2$ centimètre de long, occupant le centre d'une dépression de 5 millimètres de profondeur et ayant environ l'étendue d'une pièce de cinq francs. L'os mis à nu en cet endroit présente quatre fragments de forme irrégulièrement triangulaire, restés en contact les uns avec les autres. Ces fragments enlevés, les méninges apparaissent déchirées sur une étendue de quelques millimètres seulement, dans le milieu de la plaie. Il se fait par cette déchirure un écoulement de sang veineux assez abondant. Cette déchirure agrandie permet l'introduction dans la substance cérébrale du doigt indicateur jusqu'à une profondeur de 4 $^1/_2$ centimètres. Le cerveau est en ce point réduit en bouillie.

Désinfection, drainage, pansement antiseptique. Pendant les heures suivantes, le blessé ouvre les yeux à différentes reprises. Température maxillaire 38°,5.

Le 25 avril. Même état, un peu d'agitation. Les pupilles sont encore contractées et un peu inégales, celle de droite étant un peu plus large que l'autre. T. le matin 37°,4, le soir 37°,7.

26. — T. le matin 38°,3, le soir 39°,1.

27. — Le blessé reprend en partie connaissance, reconnaît à certains moments son père et sa mère Troubles de la vision. T. le matin 38°2, le soir 38°.

28 — Même état. M. 37°,3, S. 37°,5.

29. — Retour complet à la connaissance. M. 37°, S. 37°,4.

30. — Etat satisfaisant. Pouls parfois un peu irrégulier.

Le malade rentre chez ses parents le 7 mai. M. le docteur Troisfontaines continue à lui donner ses soins.

Je profite du renouvellement du pansement fixé au 20 mai 1885, à 3 heures après-midi, pour exécuter de concert avec M. le docteur Troisfontaines et M. Legros, préparateur de physiologie, l'inscription des mouvements du cerveau. Nous nous rendons au domicile du malade, où j'ai fait transporter à l'avance un assortiment de capsules à air, de tambours à levier ainsi que le cylindre enregistreur du kymographe de Ludwig, avec ses accessoires.

Le jeune malade est assis sur une chaise. Le pansement est défait et la plaie nettoyée. On aperçoit le cerveau à nu sur une assez large surface. Il est animé de battements extrêmement marqués. A chaque pulsation, la surface cérébrale se soulève brusquement, reste pendant quelque temps dans cet état, puis s'affaisse pour se relever immédiatement après. La durée du retrait est plus courte que celle de l'expansion cérébrale. Il s'ensuit que l'affaissement qui sépare les pulsations positives est le phénomène le plus marqué; le cerveau a l'air de présenter un pouls négatif.

L'*explorateur à coquille* de Marey, revêtu d'une feuille de caoutchouc mince et désinfecté au préalable, est appliqué au niveau de la perte de substance. Il s'adapte exactement à tout le pourtour de la plaie. Il fonctionne donc à la façon d'un *pléthysmographe cérébral,* inscrivant non les excursions d'une portion limitée de la surface cérébrale, mais bien les variations de volume du contenu de l'espace crânio-rachidien. L'explorateur, ayant été fixé en place au moyen de quelques tours de bande, est relié à un tambour à levier très sensible qui inscrit immédiatement un graphique d'une amplitude suffisante sur le papier enfumé du cylindre enregistreur. On prend en même temps un graphique du pouls radial au moyen du *sphygmographe à transmission* de Knoll. L'horloge à secondes inscrit le temps en regard. On recueille une série de graphiques, les uns sur le cylindre tournant à grande vitesse, les autres avec la vitesse moyenne. Après chaque tour de graphique, on prend de nombreux traits de repère indiquant la position respective des plumes, sur le graphique du pouls radial et sur celui du pouls cérébral. La figure 1 reproduit un fragment de graphique recueilli à la vitesse moyenne.

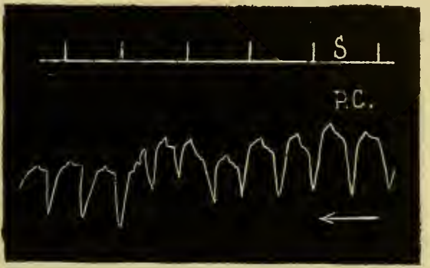


Fig. 1. — Inscription du pouls cérébral humain (P. C.) La pulsation radiale retarde de $^5/_{100}$ de seconde environ sur la pulsation cérébrale.
S, secondes.
A lire de droite à gauche.

Le pouls radial est assez fort et assez fréquent (105 à 108 pulsations par minute) La ligne d'ascension est brusque et se termine sur quelques graphiques à sa partie supérieure par un petit crochet. La ligne de descente est beaucoup plus lente et correspond à huit fois la durée de la ligne ascendante; elle présente vers son milieu l'ondulation dicrote qui n'est pas très marquée (*d* fig. 2). Entre la partie convexe de la courbe qui fait suite au sommet (*a* et *a'*) et l'ondulation dicrote, se voit constamment une ondulation (*a''*) presque aussi marquée que celle du dicrotisme, mais présentant une longueur, c'est-à-dire une durée un peu moindre. C'est l'ondulation désignée par la lettre S dans les travaux de Moens et Heynsius et de Mosso, par la lettre *k* dans les travaux spéciaux et dans le traité de physiologie de Landois (voir *a''* fig. 2). Enfin l'ondulation dicrote est parfois suivie d'une ondulation assez marquée, qui correspond à l'une des ondulations élastiques de Landois (*e*). Le faible développement de l'ondulation dicrote relativement aux autres ondulations indique une tension artérielle assez élevée. J'ajouterai que le rythme des pulsations n'est pas absolument uniforme.

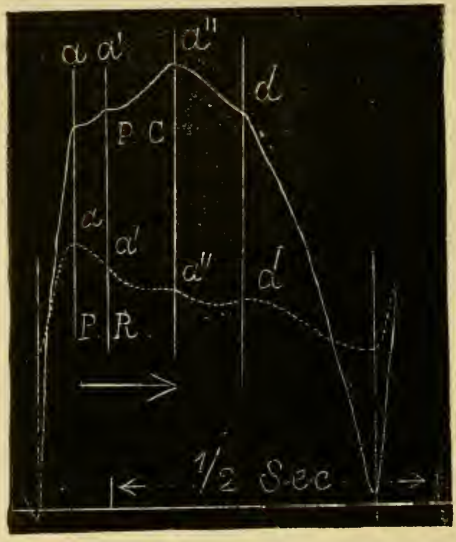


Fig. 2. — Inscription simultanée du pouls cérébral et du pouls radial.
P. C., Pulsation cérébrale;
P. R, Pulsation radiale;
a, *a'*, *a''*, plateau systolique de la pulsation artérielle;
a'', ondulation S de Moens;
d, ondulation dicrote;
Graphiques dessinés à la chambre claire. (Grossissement de 10 diamètres environ.)

Le pouls cérébral présente une forme entièrement différente de celle du pouls radial. On y distingue une ligne d'ascension presque verticale, un plateau fort étendu présentant plusieurs ondulations et enfin une ligne de descente un peu moins raide que celle de l'ascension. Il présente nettement la forme singulière désignée par Mosso sous le nom de *tricuspide* (*polso tricuspidale*), c'est-à-dire que le plateau de la courbe présente trois sommets plus ou moins aigus (*a*, *a''* et *d*), celui du milieu (*a''*) étant en même temps le plus élevé. Beaucoup de pulsations ont même fourni un graphique *quadricuspide*, le premier sommet se dédoublant (*a* et *a'* de la figure 2).

Quelle interprétation faut-il donner à ce pouls tricuspide? La ligne d'ascension brusque du début correspond sans aucun doute à la ligne d'ascension brusque du pouls carotidien. Les repères nous montrent, en effet, qu'elle avance de 5 centièmes de seconde environ sur le début du pouls radial, ce qui s'accorde assez bien avec la différence de longueur des artères de la tête et de celles du membre supérieur. Pour pouvoir comparer le graphique cérébral au graphique du pouls radial, il faut donc les superposer en ayant soin de reculer le premier d'une largeur de papier équivalant à 5 centièmes de seconde, de manière à faire coïncider les débuts des deux courbes. On dessinera, par exemple, successivement les deux courbes à la chambre claire sur le même papier. La figure 2 nous montre les résultats de ce travail : on a choisi une pulsation cérébrale où le premier sommet se montrait dédoublé. Ce premier sommet dédoublé (*a* et *a'*) correspond au sommet de la pulsation principale de l'artère; le deuxième (*a''*) fait encore partie de ce que Marey appelle le plateau systolique, il représente la pulsation S de Moens et Heynsius. Enfin, le troisième sommet (*d*) est produit par l'action de la pulsation dicrote artérielle (*d*).

La ligne de descente du pouls tricuspide montre parfois une légère ondulation : c'est l'équivalent de l'ondulation artérielle (*e*) ou ondulation élastique de Landois.

De cette analyse il ressort, à toute évidence, que le pouls tricuspide cérébral observé chez le jeune Erpicum correspond à la première variété de pouls tricuspide du chien. C'est à peu près l'interprétation que Mosso, Burckhardt et Mays ont donnée de leurs graphiques de pouls tricuspide de l'homme. Il n'était pas inutile cependant de soumettre cette interprétation à une nouvelle critique, en présence des faits découverts chez le chien.

Y a-t-il dans les mouvements du cerveau humain une combinaison d'un pouls d'origine artérielle, avec un pouls veineux, comme c'est le cas chez le chien ? Les graphiques pris chez le jeune Erpicum ne nous apprennent rien de positif à ce sujet. Pour résoudre cette question il faudrait probablement expérimenter sur un sujet dont les pulsations seraient beaucoup moins fréquentes. Le pouls veineux du cerveau du chien ne s'observe bien que pendant la phase d'expiration, alors que le cœur espace ses battements. Il disparaît dès que les pulsations s'accélèrent (fièvre, saignée, empoisonnement par l'atropine, etc.)

Procédé opératoire nouveau pour l'étude physiologique des organes thoraciques; par Léon Fredericq, correspondant de l'Académie.

L'étude de la physiologie des organes thoraciques et spécialement celle de la circulation pulmonaire a rencontré jusqu'à présent des difficultés presque insurmontables. Pour explorer les vaisseaux du poumon, il faut ouvrir la poitrine et supprimer par conséquent la pression négative du milieu thoracique; il faut en outre entretenir la respiration artificielle. Il en résulte une altération profonde de la circulation : le sang n'est plus aspiré vers la poitrine, il s'accumule dans le système veineux au détriment du système artériel : la pression baisse énormément dans les artères et le cœur précipite ses battements. Les résultats d'expériences entreprises dans ces conditions ne peuvent être considérés comme normaux (1).

Le procédé suivant que j'ai imaginé permet au contraire l'étude de la physiologie des organes thoraciques tout en évitant les graves perturbations dont il vient d'être question :

Sur un chien convenablement anesthésié, on ouvre largement la poitrine sur le côté (incision unique linéaire avec section transversale de 6 à 8 côtes), de manière à y faire pénétrer les mains de l'opérateur. On peut alors appliquer à loisir divers instruments sur le cœur, les vaisseaux ou les nerfs, à condition d'entretenir la respiration artificielle. Ce temps de l'opération terminé, on insuffle vivement les poumons, on réapplique immédiatement l'un contre l'autre les deux lambeaux musculo-osseux, on rabat les lambeaux cutanés par-dessus, en laissant seulement passer au dehors les tubes manométriques ou autres instruments qui font communiquer l'intérieur de la poitrine avec les appareils enregistreurs. L'insufflation pulmonaire pratiquée convenablement au moment de la fermeture suffit à chasser hors de la poitrine la totalité de l'air qui y était rentré. Si le besoin s'en faisait sentir, un tube *ad hoc* plongeant dans la poitrine et relié à un aspirateur pourrait d'ailleurs servir à rétablir le vide thoracique.

---

(1) Chauveau et Marey, dans leurs mémorables expériences de cardiographie, avaient tourné la difficulté en introduisant les sondes exploratrices dans la poitrine par l'intermédiaire des vaisseaux du cou.

Chauveau a exploré également la pression dans l'artère pulmonaire, sans ouverture de la poitrine, en introduisant directement un trocart dans ce vaisseau à travers un espace intercostal.

Enfin je citerai également les recherches d'Héger et Spehl sur la fistule péricardique : fistule du sternum, incision du péricarde, ligature passée sous les vaisseaux sortant du cœur, fermeture hermétique de la fistule sternale, rétablissement de la pression négative au moyen d'un aspirateur et puis ligature brusque des vaisseaux du poumon.

La pression négative une fois rétablie à l'intérieur de la poitrine, les deux lambeaux musculo-osseux restent appliqués l'un contre l'autre par l'effet de la pression atmosphérique. Il suffit de maintenir réunis les lambeaux cutanés, au moyen de quelques pinces à pression. L'animal se remet spontanément à respirer, ce qui permet d'abandonner la respiration artificielle. Au bout de peu d'instants, la perturbation causée par l'opération se dissipe et l'animal se retrouve dans les mêmes conditions qu'avant.

Je me réserve de revenir ultérieurement en détail sur le procédé opératoire que je signale et sur les résultats expérimentaux qu'il m'a fournis. Je me borne à citer à titre d'exemple l'opération suivante :

Grand chien mâle, anesthésié (25 ctg. de chlorhydrate de morphine), couché dans la gouttière d'opération sur le côté droit. Canule fixée dans la trachée; manomètre à mercure dans la carotide. Pulsations 24 en 30″. Pression carotidienne oscillant entre 16 et 25 ctm de Hg. On donne du chloroforme, la pression baisse et les pulsations s'accélèrent. Respiration artificielle et ouverture de la poitrine par une incision longitudinale sur le côté gauche de la poitrine. On isole la veine cave supérieure; on glisse un crochet sous elle. On passe de même un crochet sous la veine cave inférieure. On insuffle les poumons, puis on referme vivement la poitrine, en laissant passer au dehors les manches des deux crochets. Pas de tube aspirateur. On cesse la respiration artificielle. Au bout de quelques instants : pulsations, 24 en 50''; pression artérielle, minimum, 15 à 16 ctm Hg., maximum 24 à 26 ctm.

On tire sur le crochet de la veine cave supérieure, de manière à comprimer ce vaisseau. La pression artérielle tombe à 15 ctm. minimum, 16-18 ctm. maximum On rétablit la circulation de la veine cave supérieure. Hausse passagère de la pression artérielle, qui reprend bientôt sa valeur primitive.

On comprime la veine cave inférieure. La pression artérielle tombe rapidement à 4 et 5 centimètres, les pulsations cardiaques s'accélèrent extrêmement. On rétablit la circulation : hausse considérable de la pression.

Les expériences de compression des veines caves sont répétées plusieurs fois sur le même animal.

Les propriétés optiques de la Ludwigite; par A.-F. Renard, correspondant de l'Académie.

La ludwigite fut décrite pour la première fois par M. G. Tschermak et dédiée à M. E. Ludwig, dont les remarquables travaux de chimie analytique ont si puissamment aidé à établir la composition d'un grand nombre d'espèces minérales. La ludwigite provient du Balat, on la trouve aux environs de Morajwitza; sa composition répond à la formule $R_4FeB_2O_{10}$. Je renvoie au travail du minéralogiste viennois pour les détails relatifs aux résultats de l'analyse, à leur interprétation et aux caractères macroscopiques de cette intéressante espèce. Au moment où M. Tschermak écrivait ce mémoire on n'avait pas à sa disposition les ressources qu'offre, pour la détermination des propriétés optiques, l'examen microscopique en lumière convergente. Ces propriétés étaient restées indéterminées et partant le système cristallographique de l'espèce en question n'était point établi. A la suite d'une revision des échantillons de la collection de minéralogie du Musée royal d'histoire naturelle, pendant laquelle plusieurs bons fragments de ludwigite avaient attiré mon attention, je me suis proposé d'établir, à l'aide des méthodes récemment introduites en minéralogie, le système cristallographique de l'espèce.

La variété de la ludwigite de Moravitza, dont je me suis servi pour ces recherches, montre une structure bacillaire radiée beaucoup plus prononcée que dans les échantillons ordinaires de ce minéral. Ce qui la caractérise à l'œil nu, c'est non seulement la couleur verdâtre, mais un éclat vitreux qui fait ressembler ces agrégats bacillaires à certains minéraux du groupe amphibolique, à l'actinolite en particulier.

Après avoir constaté par les essais chimique et pyrognostique, l'identité de cet échantillon avec la ludwigite de Tschermak, on détacha, sous le choc, une poussière qui se résout au microscope en éclats généralement prismatiques, presque fibreux, dont l'allongement est parallèle au plan d'accolement des fibres.

Cette division suivant ce plan paraît indiquer un clivage; mais les surfaces des cassures se sont montrées trop peu réfléchissantes pour qu'on puisse évaluer l'angle au goniomètre.

Comme l'avait observé déjà M. Tschermak, il est presque impossible, en raison de la structure fibreuse et de l'opacité de la ludwigite, d'obtenir par le polissage des plaques minces assez transparentes pour déterminer les propriétés optiques et établir le système cristallin de l'espèce. On doit donc recourir à l'examen microscopique des petits éclats qui se détachent sous le choc du marteau. Ajoutons qu'il est très rare qu'on en obtienne de suffisamment transparents et dont les dimensions soient assez grandes pour permettre l'examen optique. Au microscope ces fragments se montrent sous la forme de parallélogrammes allongés d'environ 0,10^{mm} sur 0,05^{mm} en moyenne; les extrémités sont parfois tronquées par une arête oblique. A la lumière ordinaire les parties transparentes apparaissent avec une teinte vert-brunâtre. Quelquefois ces éclats offrent des cassures parallèles entre elles et à l'allongement.

Un des caractères les plus remarquables de ce minéral est incontestablement le dichroïsme; il possède à un tel point cette propriété qu'on peut le mettre en parallèle avec les espèces les plus pléochroïques. Si l'on place les éclats avec leur axe allongé parallèlement à la petite diagonale du nicol polariseur, on observe une teinte brun-foncé; pour les vibrations perpendiculaires à cette direction la couleur est le vert, et l'absorption se montre bien plus faible. Entre nicols croisés l'extinction se fait toujours parallèlement et perpendiculairement aux côtés allongés du fragment. Ces données rendent donc très probable que la ludwigiste est un minéral du système orthorhombique. Il reste à en fournir la preuve par la recherche des axes optiques. Mais il est déjà passablement difficile de retrouver dans cette poussière microscopique peu transparente des fragments assez minces pour l'étude en lumière polarisée parallèle, il l'est plus encore d'en rencontrer qui se prêtent à l'examen à la lumière convergente. Cependant, grâce à l'emploi du condenseur on est parvenu à observer nettement les phénomènes suivants : sur une lamelle très pléochroïque on voit une branche d'hyperbole se rapportant à un axe optique située hors du champ; la disposition de la branche montre que l'axe en question est sur une ligne perpendiculaire à l'allongement du fragment examiné. Cette observation concorde avec l'interprétation admise tout à l'heure que le minéral est orthorhombique; on peut aussi en conclure que le plan des axes optiques est perpendiculaire à l'axe vertical qui correspondrait à l'allongement des fibres.

—

Détermination du coefficient de compressibilité de quelques liquides et des variations que cette quantité éprouve avec la température. Loi théorique qui régit les variations du coefficient de compressibilité avec la température; par P. De Heen, correspondant de l'Académie.

L'étude de la compressibilité a fait l'objet de plusieurs travaux importants, mais nous ne croyons pas devoir y revenir ici parce que les résultats obtenus sont consignés dans les principaux ouvrages de physique. Cependant, si le coefficient de compressibilité a été déterminé avec exactitude pour quelques liquides pris à la température ordinaire, l'étude des variations que ces grandeurs éprouvent avec la température est à peine ébauchée. Dans le travail actuel nous tâcherons de combler cette lacune dans la mesure de nos forces et nous vérifierons jusqu'à quel point les faits observés s'accordent avec la loi des attractions moléculaires.

L'appareil dont nous nous sommes servi pour la détermination du coefficient de compressibilité se compose simplement d'un réservoir thermométrique R, en verre assez épais, auquel on a soudé le tube gradué *g*. Ce tube est terminé par une partie rodée dans laquelle vient s'adapter le tube en verre *p*. Celui-ci est mis en communication avec un réservoir contenant de l'air comprimé. Le tube *p* peut être remplacé par un robinet *r*, enfin on peut adapter en *m* un réservoir *b*.

La principale difficulté que l'on rencontre dans la détermination de la compressibilité à diverses températures consiste à obtenir une température *rigoureusement constante* pendant un temps assez long. Ce temps peut dépasser vingt minutes dans certains cas, car on sait que les liquides ne prennent que lentement le volume qui correspond à une pression déterminée.

Nous avons réussi à vaincre cette difficulté à l'aide de la disposition suivante : le piézomètre R plonge dans un réservoir A formé de deux enveloppes concentriques entre lesquelles on a eu soin d'introduire une substance peu conductrice, par exemple du coton. Le tout est plongé dans un courant de vapeur qui parcourt le circuit indiqué par la flèche. Après avoir échauffé l'appareil, cette vapeur va se condenser dans le serpentin *s* et retourne ensuite au récipient N dans lequel on produit l'évaporation. La vapeur qui s'est condensée dans les enveloppes s'écoule également par le tube *t* dans le récipient N. Il est inutile d'ajouter que la substance peu conductrice qui forme la paroi du réservoir A a pour effet de rendre insensibles les faibles fluctuations de température qui se produisent même au sein d'une vapeur saturée. Dans le courant de ces observations nous avons utilisé les vapeurs d'eau d'alcool et d'acétone.

Voici la manière dont nous avons opéré : le piézomètre étant muni du robinet *r* et du réservoir *b*, on introduit dans ce dernier le liquide sur lequel on veut opérer. Le piézomètre est ensuite plongé dans l'eau bouillante et le réservoir *b* est mis en communication avec le récipient d'une machine pneumatique; après avoir extrait l'air de l'appareil, on laisse le liquide s'y introduire. On opère ainsi plusieurs fois en ayant soin de faire en sorte que le vide soit assez parfait pour provoquer l'ébullition du liquide. De cette manière on évite la formation de bulles d'air, qui sans cette précaution se dégageraient pendant l'opération.

L'appareil étant ainsi préparé, on l'introduit dans le récipient A après avoir enlevé le réservoir *b* et le robinet *r*. Lorsque l'équilibre de température est atteint, on introduit un fil de platine dans le tube gradué de manière à expulser l'excès de liquide qu'il contient; puis, après avoir retiré le fil avec précaution en évitant de briser la colonne, on observe le niveau de celle-ci. Si ce niveau est invariable, on met l'appareil en communication avec le récipient contenant de l'air sous pression; le liquide s'abaisse alors dans le tube pendant un temps généralement assez long et lorsqu'il est devenu stationnaire, on observe la nouvelle position d'équilibre. Enfin, on ramène la pression à celle de l'atmosphère et si la température a été bien stable, il faut que le liquide reprenne sa position primitive. En opérant de cette manière les deux observations se contrôlent et l'on acquiert la certitude de ne pas avoir commis d'erreur sensible.

Le calcul des expériences se fait très simplement; en effet, si on exerce une pression déterminée sur le liquide, celui-ci s'abaisse dans le tube d'une quantité correspondant : 1° à la compressibilité du liquide; 2° à l'accroissement de volume de l'appareil. Or, les expériences faites antérieurement sur l'eau à l'aide de l'appareil de Regnault ont acquis un degré d'exactitude suffisant pour la détermination de ce dernier élément. Supposons l'appareil rempli de ce liquide et désignons par n l'abaissement qui se produit dans le tube gradué sous l'action pression p, représentons encore par β le coefficient de compressibilité de l'eau, par V le volume du piézomètre et par v le volume d'une graduation; dans ces conditions le produit $p\beta V$ n'exprime autre chose que la *variation réelle* du volume de l'eau et $vn - p\beta V = \mu$ représente la part qui revient à la compressibilité de l'appareil. Enfin, $\frac{\mu}{v}$ exprime le nombre de graduations à soustraire lorsqu'on opère sous la pression déterminée p.

Supposons donc qu'en opérant dans ces conditions sur un liquide quelconque nous ayons observé une variation de niveau représentée par N graduations, $N - \frac{\mu}{v}$ exprimera une variation de niveau exclusivement proportionnelle à la compressibilité du liquide β'; de même pour l'eau $n - \frac{\mu}{v}$ est proportionnel à β.

Nous aurons donc la relation

$$\frac{\beta'}{\beta} = \frac{N - \frac{\mu}{v}}{n - \frac{\mu}{v}} \text{ ou } \beta' = \beta \frac{N - \frac{\mu}{v}}{n - \frac{\mu}{v}}.$$

Dans nos observations, nous avions

$V = 52^{cc}$,

$v = 0{,}002446$ (graduation de 1 centimètre de longueur),

$p = 5{,}25$ atmosphères (mesuré à l'aide d'un manomètre à air libre),

$$\frac{\mu}{v} = 1.63 \text{ à } 10°, \qquad \beta_{10} = 0{,}000047\ (*),$$

$$\frac{\mu}{v} = 1.69 \text{ à } 100° \qquad \beta_{100} = 0{,}000041.$$

(*) *Détermination de Pagliani et Vincentini Beiblaetter*, 1884, p. 794

Voici le résultat de nos observations :

SUBSTANCE [1].	TEMPÉRATURE.	COEFFICIENT de compressibilité β [2].
Xylène	10	0,0000738
	65	0,00007521
	100	0,0001325
Toluène	10	0,0000790
	66	0,0001142
	100	0,0001505
Benzoate butyle	10	0,0000589
	64	0,00008019
	100	0,00009860
Benzoate d'amyle	10	0,00005726
	65	0,00007749
	100	0,00009176
Valérate de méthyle	10	0,0000911
	63	0,0001350
	100	0,0001835
Valérate d'éthyle	10	0,0000957
	62,5	0,0001385
	97	0,0001826
Valérate de butyle	10	0,0000923
	63,5	0,0001302
	100	0,0001731
Valérate d'amyle	10	0,0000882
	62,7	0,0001217
	98	0,0001559

---

(1) Les substances dont nous avons fait usage ont presque toutes été préparées par M. Kahlbaum de Berlin, je dois les autres à l'obligeance de M. L. Henry.

(2) Chacune de ces valeurs est le résultat de six observations.

SUBSTANCE.	TEMPÉRATURE.	COEFFICIENT de compressibilité β.
Bromure d'éthylène	10	0,0000558
	64	0,0000766
	100	0,0000977
Chlorure d'éthylène	10	0.00006768
	75°	0,0001114
Chlorure de carbone ($C_2\,Cl_4$)	10	0,0000697
	58,5	0,0000944
	97,2	0,0001250
Butyrate de méthyle	10	0,0000895
	62	0,0001341
Butyrate d'éthyle	10	0,00009309
	62,5	0,0001361
	99	0,0001849
Butyrate de butyle	10	0,0000901
	63	0,0001297
	100	0,0001702
Butyrate d'amyle	10	0,0000857
	63,5	0,0001224
	97,5	0,0001572

Nous allons dans ce qui va suivre essayer de déterminer la loi théorique qui régit les variations du coefficient de compressibilité avec la température.

La chaleur spécifique d'un liquide à volume constant peut se représenter par l'expression

$$(\mathrm{I}) \qquad C_v = C_p - AT\left(\frac{dv}{dt}\right)_p \left(\frac{dp}{dt}\right)_v \text{ (*)},$$

(*) Voir *La théorie mécanique de la chaleur* de Zeuner, 2e édit., p. 552.

équation dans laquelle C_v représente la chaleur spécifique à volume constant, C_p la chaleur spécifique à pression constante, A l'équivalent mécanique de la chaleur $\left(\frac{dv}{dt}\right)_p$ la variation de volume pour un accroissement de température de 1° la pression étant constante et $\left(\frac{dp}{dt}\right)_v$ l'accroissement de pression pour un accroissement de température de 1° le volume étant constant.

D'autre part, si nous désignons par μ la pression interne qui donne la mesure des forces attractives moléculaires, nous pourrons encore écrire

$$C_v = C_p - A\left(\frac{dv}{dt}\right)_p \mu. \tag{II}$$

D'où en tenant compte de l'équation (I) il vient

$$\mu = \left(\frac{dp}{dt}\right)_v T. \tag{III}$$

L'établissement de cette relation rend très intéressante la comparaison des valeurs de μ avec les valeurs de la pression interne fournie par l'équation dans laquelle interviennent les chaleurs spécifiques ou la chaleur de vaporisation, et que nous avons désignées par f (*).

	VALEUR DE f.	VALEUR DE μ.
Éther.	48959 atmosphères.	3764 atmosphères.
Alcool	126225 »	3595 »

Constatons que les divergences entre les valeurs de f et de μ sont énormes. Elles sont de plus absolument

---

(*) Voir *Premier essai de la théorie des liquides* (Annales de chimie et de physique, 6e série, t. V. Mai 1885).

inexplicables si l'on admet que les liquides sont formés par un simple assemblage de particules matérielles maintenues à distance par des forces attractives et répulsives, mais elles s'expliquent parfaitement à l'aide des idées que nous avons développées précédemment. Nous admettons que les liquides sont formés de molécules dites *liquidogéniques* qui se touchent, alors que ces molécules sont formées elles-mêmes d'autres molécules maintenues à distance. Nous avons désigné ces molécules sous le nom de *molécules gazogéniques,* parce qu'elles sont de l'ordre de celles qui constituent les gaz ou les vapeurs.

L'exactitude de cette hypothèse se trouve encore confirmée par ce qui suit. Admettons que contrairement à ce que nous venons de dire les molécules *liquidogéniques* soient maintenues à distance par des forces attractives et répulsives. S'il en est ainsi, la compressibilité sera simplement due au rapprochement de ces molécules sans exercer d'influence sensible sur l'écartement des *molécules gazogéniques*. La pression μ devra se confondre alors avec la pression que nous avons désignée par F dans notre théorie des liquides. Cette pression, mesurée à l'aide de la résistance qu'offrent les couches superficielles, est égale à 7,1 atmosphères, pour l'eau, en se basant sur les expériences de Plateau, et d'après M. E. Wiedmann elle peut atteindre en pleine matière à 55 atmosphères (*); mais quoi qu'il en soit, il est inutile d'ajouter que ce sont là des quantités négligeables vis-à-vis des valeurs de μ. La première hypothèse doit donc être maintenue.

La compressibilité d'un liquide est donc nécessairement

(*) *Il Nuovo Cimento,* t. XIII, p. 88. 1883.

due à une diminution de volume des molécules liquidogéniques. Mais ici encore se présentent deux hypothèses distinctes; en effet, il se peut que la quantité f soit homogène ou qu'elle ne le soit pas. Admettons d'abord l'homogénéité ou, en d'autres termes, supposons que toutes les *molécules gazogéniques* qui constituent la *molécule liquidogénique* soient sollicitées par des forces égales. S'il en est ainsi, une diminution de volume produite soit par la pression, soit par une diminution de température donnera lieu à des variations internes identiques et la valeur de f sera égale à la valeur de μ.

L'expérience nous démontre qu'il n'en est pas ainsi. Il faut donc adopter l'hypothèse la plus naturelle, celle qui se vérifie pour tous les corps formés sous l'action d'une force sensible dirigée vers le centre de gravité, et admettre que les molécules liquidogéniques ont une densité décroissante lorsqu'on s'éloigne du centre pour se diriger vers la périphérie.

Reprenons maintenant notre hypothèse qui dit que la valeur de f varie en raison inverse d'une puissance déterminée n de la distance réciproque moyenne des molécules gazogéniques; proposition qui peut encore s'exprimer en disant que la force f varie en raison inverse de la n^e puissance de la *distance moyenne* des molécules *gazogéniques* au centre de gravité de la molécule *liquidogénique,* ou encore en raison inverse de la puissance $\frac{n}{3} = m$ du volume. En effet, si la distance moyenne qui sépare les molécules gazogéniques est, par exemple, doublée, il est évident que la distance moyenne des molécules gazogéniques au centre de gravité de la molécule liquidogénique l'est aussi.

Cela étant, supposons que l'on exerce une pression sur un ensemble de molécules constituées de la sorte, il est évident que la force qui s'opposera au rapprochement des molécules gazogéniques ne correspondra pas à la valeur de f qui représente la moyenne des pressions qui s'exercent au sein de la molécule liquidogénique, mais elle correspondra, au contraire, à une force μ qui représente la pression à laquelle sont soumises les *molécules gazogéniques* situées à la surface de la *molécule liquidogénique,* surface qui peut être altérée sans qu'une modification sensible se produise à l'intérieur de la molécule. Il est inutile de dire que cette pression μ est beaucoup plus faible que la pression f, et que ces deux pressions peuvent varier très différemment lorsqu'on passe d'un liquide à un autre; mais d'autre part, si l'on considère un même liquide pris à des températures différentes, la force μ doit varier de la même manière que f, c'est-à-dire en raison inverse de la n^e puissance de la distance de ces molécules superficielles au centre de gravité de la molécule liquidogénique ou en raison inverse de la puissance m du volume.

De telle sorte que si nous désignons par μ_0 et par μ_t les valeurs de μ à o^0 et à t^0 par f et par f_t les pressions internes prises aux mêmes températures, nous pouvons écrire

$$\frac{f_0}{f_t} = \frac{\mu_0}{\mu_t}.$$

Si donc nous posons $\mu_0 = 1$, $V = 1$ à l'origine des températures, nous aurons

$$\frac{1}{T\dfrac{dp}{dt}} = V^m$$

ou

$$\text{(IV)} \qquad \frac{dp}{dt} = \frac{1}{\mathrm{TV}^m}.$$

D'autre part nous avons la relation

$$\left(\frac{dp}{dt}\right)_\nu \left(\frac{dt}{d\mathrm{V}}\right)_p \left(\frac{d\mathrm{V}}{dp}\right)_t = -1 \text{ (*)}$$

ou

$$\text{(V)} \qquad \left(\frac{dp}{dt}\right)_\nu = -\frac{\left(\frac{d\mathrm{V}}{dt}\right)_p}{\left(\frac{d\mathrm{V}}{dp}\right)_t}.$$

Dans ces équations les indices ν, p, t indiquent simplement la constance du volume de la pression et de la température des termes qu'ils affectent.

Or nous avons établi la relation

$$\text{(VI)} \qquad \left(\frac{d\mathrm{V}}{dt}\right)_p = \alpha_0 \mathrm{V}^m.$$

Combinant les équations (V) et (VI) il vient

$$\left(\frac{dp}{dt}\right)_\nu = -\frac{\alpha_0 \mathrm{V}^m}{\left(\frac{d\mathrm{V}}{dp}\right)_t}.$$

Et tenant compte de l'équation IV il vient

$$\frac{1}{\mathrm{TV}^m} = -\frac{\alpha_0 \mathrm{V}^m}{\left(\frac{d\mathrm{V}}{dp}\right)_t},$$

(*) Voir Zeuner, p. 545.

ou

$$-\left(\frac{dV}{dp}\right)_t = T\alpha_0 V^{2m}.$$

Mais

$$\beta = -\frac{\left(\frac{dV}{dp}\right)_t}{V},$$

d'où finalement

$$\text{(VII)} \qquad \beta = T\alpha_0 V^{2m-1}.$$

Cette équation peut encore se mettre sous une forme plus commode; en effet, l'intégration de l'équation VI nous donne

$$V = \left[\frac{1}{1-(m-1)\alpha_0 t}\right]^{\frac{1}{m-1}}.$$

Si donc nous remplaçons V par sa valeur dans l'équation (VII) et si nous désignons par β_t et β_0 les valeurs de β aux températures t^0 et o^0 et par T_t et T_0 les valeurs correspondantes de T, nous aurons

$$\text{(VIII)} \qquad \frac{\beta_t}{\beta_0} = \frac{T_t}{T_0}\left[\frac{1}{1-(m-1)\alpha t}\right]^{\frac{2m-1}{m-1}}.$$

En faisant $n=7$ ou $m=2,333$, ainsi que nous l'avons admis précédemment, la relation VIII devient

$$\text{(IX)} \qquad \frac{\beta_t}{\beta_0} = \frac{T_t}{T_0}\left[\frac{1}{1-1,333\alpha t}\right]^{5,666}.$$

De même l'équation VII nous donne

$$(X) \qquad \frac{\beta_t}{\beta_0} = \frac{T_t}{T_0} V^{3,666} \text{ (*)}.$$

Ce que l'on peut exprimer en disant que *le coefficient de compressibilité varie en raison directe de la température absolue et en raison directe de la puissance 3,666 du volume.*

(*) Il n'est pas sans intérêt de remarquer que si nous admettions $n = 6$ au lieu d'admettre $n = 7$, notre formule coïnciderait avec celle de M. Dupré. (Voir la *Théorie mécanique de la chaleur* de M. Athanase Dupré, p. 147, 1869.) En combinant les équations 189 et 190 on a

$$\frac{\beta_t}{\beta_0} = \frac{T_t \alpha_t \Delta^2}{T_0 \alpha_0 \Delta_t^2},$$

expression dans laquelle Δ et Δ_t, α et α_t représentent respectivement les densités et les coefficients de dilatation aux températures o et t; on peut donc encore écrire la formule sous la forme

$$\frac{\beta_t}{\beta_0} = \frac{T_t \alpha_t V_t^2}{T_0 \alpha_0 V_0^2}.$$

Mais nous avons $V_0 = 1$ et en admettant

$$n = 6, \frac{dV}{dt} = \alpha_0 V^2 \quad \text{ou} \quad \alpha_t = \frac{\alpha_0 V^2}{V} = \alpha_0 V,$$

d'où :

$$\frac{\beta_t}{\beta_0} = \frac{TV^3}{T_0},$$

équation qui correspond à l'équation (VII) dans laquelle on fait $n = 6$ ou $m = 2$.

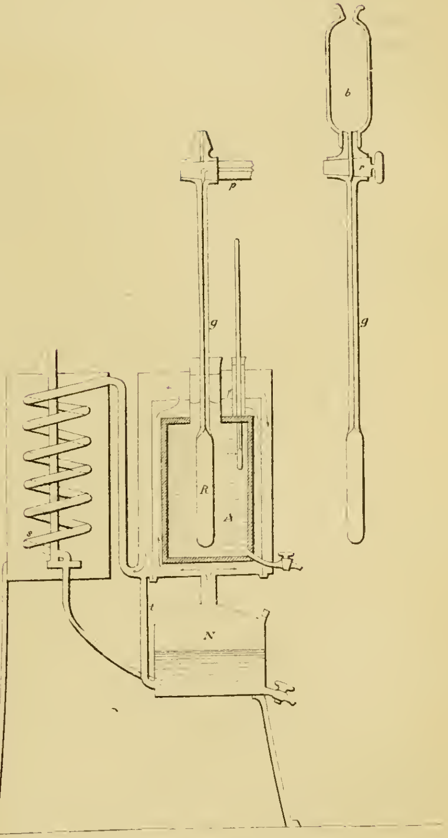
Il est possible que $n=6$ représente en réalité la valeur théorique de n, mais il n'est pas moins certain qu'en adoptant $n=7$ on trouve des valeurs qui se rapprochent davantage de la réalité. Peut-être cette circonstance est-elle due à ce qu'en adoptant $n=7$ on tient compte de légères *dissociations physiques* qui se manifestaient souvent au sein des liquides.

Voici le tableau dans lequel nous avons comparé les résultats du calcul aux résultats de l'observation :

SUBSTANCES.	TEMPÉRATURES.	VALEURS de β observées.	VALEURS de β calculées.	VALEURS de $\frac{\beta_t}{\beta_0}$ observées.	VALEURS de $\frac{\beta_t}{\beta_0}$ calculées.	VALEURS de α_0.
Valérate de méthyle	10	0,0000911				
	63	0,0001350	0,0001367	1,48	1,49	0,001143
	100	0,0001835	0,0001794	2,01	1,97	
Valérate d'éthyle	10	0,0000957				
	62,5	0,0001385	0,0001406	1,45	1,47	0,001108
	97	0,0001826	0,0001818	1,91	1,90	
Valérate de butyle	10	0,0000923				
	63,5	0,0001302	0,0001347	1,41	1,46	0,001042
	100	0,0001731	0,0001744	1,87	1,89	
Valérate d'amyle	10	0,0000882				
	62,7	0,0001217	0,0001279	1,38	1,45	0,001010
	99	0,0001559	0,0001640	1,77	1,86	
Bromure d'éthylène ($C_2H_4Br_2$).	10	0,0000558				
	64	0,0000766	0,0000803	1,37	1,44	0,000979
	100	0,0000977	0,0001032	1,75	1,85	
Chlorure d'éthylène	10	0,0000677				
	75°	0,0001114	0,0001096	1,64	1,62	0,001112
Chlorure de carbone (C_2Cl_4).	10	0,0000697				
	58,5	0,0000944	0,0000976	1,35	1,40	0,001005
	98	0,0001250	0,0001282	1,79	1,84	
Benzoate de butyle	10	0,0000589				
	64	0,0000802	0,0000830	1,36	1,41	
	100	0,0000986	0,0001036	1,67	1,76	0,000848
Benzoate d'amyle.	10	0,0000573				
	65	0,0000775	0,0000807	1,35	1,41	
	100	0,0000918	0,0001006	1,60	1,76	0,000842

SUBSTANCES.	TEMPÉRATURES.	VALEURS de β observées.	VALEURS de β calculées.	VALEURS de $\frac{\beta_t}{\beta_0}$ observées.	VALEURS de $\frac{\beta_t}{\beta_0}$ calculées.	VALEURS de α_0.
Xylène	10	0,0000738				
	65	0,0001062	0,0001084	1,44	1,47	0,001008
	100	0,0001325	0,0001380	1,80	1,87	
Toluène	10	0.0000790				
	66	0,0001142	0,0001193	1,45	1,51	0,001082
	100	0,0001505	0,0001516	1,91	1,92	
Butyrate de méthyle. . . .	10	0,0000895				
	62	0,0001341	0,0001341	1,50	1.50	0,001196
Butyrate d'éthyle	10	0,0000931				
	62,5	0,0001361	0,0001387	1,46	1,49	0,001184
	99	0,0001849	0,0001849	1,99	1.99	
Butyrate de butyle	10	0,0000901				
	63	0,0001297	0,0001324	1,44	1,47	0,001094
	100	0.0001702	0,0001738	1,89	1,93	
Butyrate d'amyle	10	0,0000857				
	63,5	0,0001224	0,0001242	1.43	1,45	0,001019
	97	0.0001572	0,0001576	1,83	1,84	

Il est inutile d'ajouter que l'accord entre la théorie et l'observation est très satisfaisant, d'autant plus qu'en nous basant sur la même hypothèse (en admettant que les molécules s'attirent en raison inverse d'une puissance déterminée de leurs distances réciproques), nous avons déja réuni un grand nombre de faits.


b
r
p
g
g
r
R
A
s
t
N

[illegible]

Sur quelques dérivés de l'hydrocamphène tétrabromé; par W. De la Royère, assistant au laboratoire de chimie générale de l'Université de Gand.

Dans une note que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie, il y a quelque temps (1), j'ai fait connaître les résultats obtenus dans l'étude de l'action du chlorobromure de phosphore sur le camphre.

Dans cette réaction il se produit un composé de la formule $C_{10}H_{14}Br_4$, auquel j'avais donné le nom de bibromure de bibromo-camphilidène. En effet, ce composé est au camphre bibromé comme le bibromure d'éthylidène est à l'aldéhyde, et c'est là ce qui semblait justifier le nom proposé.

Mais je ne suis pas parvenu à effectuer une transformation qui rattachât ces deux corps l'un à l'autre. En poursuivant l'étude du nouveau composé $C_{10}H_{14}Br_4$, j'ai obtenu des résultats qui semblent plutôt le mettre en rapport avec l'hydrocamphène $C_{10}H_{18}$, et je crois ne préjuger aucune question de constitution en proposant de l'appeler hydrocamphène tétrabromé.

Action de l'hydrogène naissant.

L'hydrogène naissant transforme l'hydrocamphène tétrabromé en un composé de la formule $C_{10}H_{16}Br_2$, la substitution inverse ne portant que sur deux atomes de brome.

---

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, t. IV, n° 8, 1882.

Pour effectuer cette réaction, on soumet l'hydrocamphène tétrabromé, finement pulvérisé et pendant plusieurs jours, à l'action de l'hydrogène naissant produit par un mélange d'étain et d'acide chlorhydrique.

L'opération s'effectue dans un ballon à fond plat, imparfaitement bouché, que l'on chauffe doucement au bain-marie. L'action de l'hydrogène naissant est continuée jusqu'à ce que l'hydrocamphène tétrabromé ait complètement disparu et soit remplacé par des flocons blancs qui viennent nager à la surface du liquide. On jette le contenu du ballon dans un entonnoir dont la douille est bouchée d'un tampon de verre filé et on lave à grandes eaux pour éliminer l'acide chlorhydrique et le chlorure stanneux. On exprime le résidu entre des doubles de papier, on le reprend par l'alcool bouillant; on filtre et, par refroidissement, on obtient de beaux cristaux. Ces derniers, convenablement purifiés par plusieurs cristallisations dans l'alcool, ont fourni à l'analyse les résultats suivants :

0gr.408 de substance ont donné 0gr.520 de bromure d'argent correspondant à 54,2 p. °/₀ de brome;

0gr.318 de substance ont donné 0gr.406 de bromure d'argent correspondant à 54,3 p. °/₀ de brome;

0gr.475 de substance ont donné 0gr.237 d'eau et 0gr.7009 d'anhydride carbonique.

	TROUVÉ.		CALCULÉ.
Brome	54,2	54,3	54,06
Hydrogène	5,56		5,40
Carbone	40,25		40,54

Ces analyses ont été faites avec des échantillons de préparations différentes et conduisent à la formule $C_{10}H_{16}Br_2$ de l'hydrocamphène bibromé.

Ce dernier peut également s'obtenir par l'action de l'amalgame de sodium sur l'hydrocamphène tétrabromé en suspension dans l'eau et en présence de l'acide acétique.

L'action de l'amalgame de sodium au sein d'un milieu alcalin fait subir à l'hydrocamphène tétrabromé une transformation du même genre. On obtient d'abord une huile incolore douée d'une odeur de térébenthine et au sein de laquelle se forment à la longue des cristaux d'hydrocamphène bibromé; ces cristaux, exprimés entre des doubles de papier et purifiés par des cristallisations successives dans l'alcool ou dans l'acide acétique, ont donné à l'analyse les résultats suivants :

0gr.432 de substance ont donné 0gr.550 de bromure d'argent, correspondant à 54,18 p. °/₀ de brome;

0gr.485 de substance ont donné 0gr.237 d'eau correspondant à 5,42 p. °/₀ d'hydrogène et 0gr.720 d'anhydride carbonique correspondant à 40,48 p. °/₀ de carbone.

	TROUVÉ. —	CALCULÉ. —
Brome	54,18	54,06
Hydrogène	5,42	5,40
Carbone	40,48	40,54

Cette dernière méthode n'est pas avantageuse au point de vue du rendement.

L'hydrocamphène bibromé est une substance incolore, cristallisant en tables hexagonales biselées sur les bords. Elle est douée d'une légère odeur de térébenthine. Elle est soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, le benzol, le sulfure de carbone, l'acétate d'éthyle et l'acide acétique.

C'est de ce dernier dissolvant qu'elle cristallise le mieux par évaporation spontanée. Son point de fusion est situé à 55°,5. Sous l'action d'une température élevée, elle se décompose en dégageant de l'acide bromhydrique.

L'hydrocamphène bibromé peut régénérer l'hydrocamphène tétrabromé dont il dérive : il suffit pour cela de le soumettre à l'action du brome, en observant les proportions théoriques. Comme j'avais remarqué que l'action de la chaleur nuit à la formation de l'hydrocamphène tétrabromé, j'ai eu soin d'opérer à la température ordinaire.

A cet effet, j'ai dissous une molécule d'hydrocamphène bibromé dans du chloroforme et j'y ai laissé tomber goutte à goutte deux molécules de brome en agitant continuellement. Il n'y a pas eu d'élévation sensible de température. Au bout de quelques jours la solution chloroformique était devenue jaune pâle : tout le brome avait été absorbé. L'action de la lumière favorise notablement la réaction. La solution chloroformique laisse déposer d'emblée de beaux cristaux d'hydrocamphène tétrabromé, fusibles à 164°.

Deux dosages de brome ont fourni les résultats suivants :

0gr.432 de substance ont donné 0gr.716 de bromure d'argent correspondant à 70,51 p. °/₀ brome.

0gr.408 de substance ont donné 0gr.676 de bromure d'argent correspondant à 70,5 p. °/₀ brome : le calcul exige 70,48 p. °/₀.

Quelques essais, faits en vue de régénérer l'hydrocamphène tétrabromé en partant de l'hydrocamphène bibromé et effectués à des températures élevées ont surtout donné des produits huileux.

Dans l'espoir d'obtenir un hydrocamphène tribromé, j'ai dissous dans le chloroforme une molécule d'hydrocamphène bibromé, sur laquelle j'ai fait agir une molécule de brome. Par évaporation j'ai obtenu un mélange de cristaux que j'ai triés, et sur la nature desquels il était difficile de se tromper. En effet, les plus gros étaient de l'hydrocamphène tétrabromé.

Un dosage de brome a donné les résultats suivants :

0gr.422 de substance ont donné 0gr 695 de bromure d'argent correspondant à 70,08 p. °/₀ brome.

Les autres cristaux, plus petits, étaient de l'hydrocamphène bibromé inaltéré. Ils fondaient à 56°.

Un dosage de brome a donné les résultats suivants :

0gr.310 de substance ont donné 0gr.393 de bromure d'argent correspondant à 54,12 p. °/₀ brome.

Action de la potasse caustique.

L'hydrocamphène tétrabromé a été soumis à l'ébullition, pendant douze heures, au réfrigérant ascendant en présence d'un excès d'une solution alcoolique de potasse. Après refroidissement de la masse, il s'était formé de belles aiguilles prismatiques brunes que j'ai séparées des eaux-mères. Celles-ci, traitées par l'eau, ont donné une nouvelle quantité de la même substance.

Après filtration et lavages à l'eau distillée, j'ai séché le produit entre des doubles de papier et je l'ai dissous dans l'alcool bouillant. Cette solution a laissé déposer, par refroidissement, de magnifiques aiguilles prismatiques jaunâtres, mais qui deviennent incolores après quelques cristallisations ou mieux encore par un traitement au noir animal.

L'analyse de ce composé a fourni les résultats suivants :

0gr.420 de substance ont donné 0gr.636 de bromure d'argent correspondant à 64,36 p. °/₀ brome.

0gr.688 de substance ont donné 0gr.2168 d'eau correspondant à 3,50 p. °/₀ hydrogène et 0gr.810 d'anhydride carbonique correspondant à 32,10 p. °/₀ carbone.

	TROUVÉ.	CALCULÉ.
Brome	64 36	64,34
Hydrogène	3,50	3,48
Carbone	32,10	32,17

0gr 475 de substance ont donné 0gr.717 de bromure d'argent correspondant à 64,23 p. °/₀ brome.

0gr.511 de substance ont donné 0gr.772 de bromure d'argent correspondant à 64,28 p. °/₀ brome.

0gr.3346 de substance ont donné 0gr.395 d'anhydride carbonique correspondant à 32,18 p. °/₀ carbone et 0gr.105 d'eau correspondant à 3,49 p. °/₀ hydrogène.

	TROUVÉ.		CALCULÉ.
Brome	64,28	64,23	64,34
Hydrogène		3,49	3,48
Carbone		32,18	32,17

Ces analyses conduisent à la formule $C_{10} H_{13} Br_3$, qui est celle du camphène tribromé.

Ce composé résulte de l'hydrocamphène tétrabromé par soustraction d'une molécule d'acide bromhydrique par la potasse.

$$C_{10}H_{14}Br_4 + KOH = C_{10}H_{13}Br_3 + KBr + H_2O.$$

Ce résultat ne s'est pas modifié quand j'ai fait l'expérience en vase clos à 100° ou même à 180°.

Le camphène tribromé est une substance incolore et inodore lorsqu'elle est pure. Il cristallise par le refroidissement de sa solution alcoolique en aiguilles prismatiques, d'un aspect soyeux, pouvant atteindre une longueur de plusieurs centimètres. Son point de fusion est situé vers 72-73°. Sous l'influence d'une chaleur plus forte, il se décompose avec dégagement d'acide bromhydrique.

Le camphène tribromé est soluble dans l'alcool, l'éther, le chloroforme, le benzol, l'acétate d'éthyle, l'acide acétique et le sulfure de carbone.

J'ai remarqué que lorsqu'on a surtout en vue la purification du camphène tribromé, il vaut mieux employer l'acide acétique comme dissolvant, tandis que si l'on veut avant tout obtenir une belle cristallisation, l'emploi de l'alcool est préférable, mais dans ce cas le produit conserve une légère odeur de térébenthine.

Action de l'ammoniaque.

L'hydrocamphène tétrabromé a été chauffé en tubes scellés à 150°, pendant quatre heures, avec un excès de solution alcoolique de gaz ammoniac. Après refroidissement, on trouve dans les tubes des cristaux de bromure d'ammonium. Il n'y règne aucune pression. On traite par l'eau le produit de la réaction, ce qui provoque la précipitation d'une huile jaunâtre, laquelle se concrète rapidement en une masse cristalline qu'on dessèche entre des doubles de papier. On reprend par l'alcool bouillant : par refroidissement, on obtient une cristallisation en petites paillettes nacrées. Vues au microscope, ces paillettes se présentent sous la forme de petites tables rectangulaires.

L'analyse de cette substance a fourni les résultats suivants :

0gr.358 de substance ont fourni 0gr.460 de bromure d'argent correspondant à 54,67 p. °/₀ brome.

0gr.371 de substance ont donné 0gr.477 de bromure d'argent correspondant à 54,71 p. °/₀ brome.

0gr.3145 de substance ont donné 0gr.4735 d'anhydride carbonique correspondant à 41,05 p. °/₀ carbone et 0gr.117 d'eau correspondant à 4,13 p. °/₀ hydrogène.

0gr.594 de substance ont donné 0gr.8944 d'anhydride carbonique correspondant à 41,06 p. °/₀ carbone et 0gr.221 d'eau correspondant à 4,12 p. °/₀ hydrogène.

	TROUVÉ.		CALCULÉ.
	I	II	
Brome	54,67	54,71	54,79
Hydrogène	4,13	4,12	4,10
Carbone	41,05	41,06	41,09

Ces analyses, faites avec des échantillons de préparations différentes, conduisent à la formule $C_{10}H_{12}Br_2$, composé auquel j'ai donné le nom de camphylène bibromé. En effet, il est à l'hydrocamphène et au camphène comme l'acétylène est à l'éthane et à l'éthylène.

Cette substance résulte d'une soustraction de deux molécules d'acide bromhydrique aux dépens de l'hydrocamphène tétrabromé. L'ammoniaque, dans cette réaction, a donc agi avec plus d'énergie que la potasse alcoolique, à l'aide de laquelle je ne suis jamais parvenu à enlever plus d'une molécule d'acide bromhydrique à l'hydrocamphène tétrabromé.

Le camphylène bibromé est une substance incolore, possédant une faible odeur de térébenthine, insoluble dans l'eau, soluble dans les dissolvants neutres, fusible à 52° et distillant vers 260° sans décomposition apparente.

Action de l'oxyde d'argent humide.

J'ai chauffé à 100° en tubes scellés, pendant quatre heures environ, de l'hydrocamphène tétrabromé dissous dans l'acétate d'éthyle en présence d'un excès d'oxyde d'argent humide. Les tubes contenaient, après réaction, un précipité jaune de bromure d'argent.

Par évaporation de l'acétate d'éthyle, une huile d'un jaune sale s'est séparée. Au bout de quelques jours et sous l'influence de la lumière ou de la chaleur, elle était devenue plus foncée. En outre, de petits cristaux mamelonnés s'en étaient déposés.

Après avoir débarrassé ces derniers de l'huile qui les souillait, je les ai repris par l'alcool chaud. Ce dissolvant a déposé par refroidissement des aiguilles prismatiques ayant une grande analogie avec le camphène tribromé obtenu par l'action de la potasse alcoolique sur l'hydrocamphène tétrabromé : elles en possèdent d'ailleurs le point de fusion (72°-73°).

Une analyse de ces cristaux a conduit aux résultats suivants :

0gr.420 de substance ont donné 0gr.634 de bromure d'argent correspondant à 64,23 p. °/₀ brome.

0gr.392 de substance ont donné 0gr.592 de bromure d'argent correspondant à 64,26 °/₀ brome.

0gr.445 de substance ont donné 0gr.525 d'anhydride carbonique correspondant à 32,17 p. °/₀ carbone et 0gr.141 d'eau correspondant à 3,52 p. °/₀ hydrogène.

	TROUVÉ.		CALCULÉ.
Brome	64,26	64,23	64,34
Hydrogène		3,52	3,48
Carbone		32,17	32,17

Ces résultats conduisent à la formule $C_{10}H_{13}Br_3$ du camphène tribromé.

On peut remplacer dans l'expérience que je viens de décrire les tubes scellés par un ballon chauffé au bain-marie muni d'un réfrigérant ascendant. La réaction se passe tout à fait de la même manière, avec cette différence qu'elle n'est complète qu'après six ou sept heures de chauffe.

L'oxyde d'argent humide s'est donc comporté dans cette expérience comme le ferait la potasse caustique : elle a simplement enlevé une molécule d'acide bromhydrique à l'hydrocamphène tétrabromé.

Je me propose de continuer l'étude des dérivés qui font l'objet de cette note. J'espère pouvoir prochainement communiquer de nouveaux résultats à l'Académie.

Note concernant la recherche des moments fléchissants et des efforts tranchants qui se produisent dans une poutre appuyée à ses extrémités et fléchie sous l'action d'une surcharge mobile; par le capitaine du génie G. Leman.

1. Nous nous proposons dans cette note de résoudre le problème suivant :

Étant donnée une poutre horizontale appuyée à ses extrémités et soumise à l'action d'un certain nombre de charges verticales formant système, c'est-à-dire qui sont assujetties à rester à des distances constantes les unes des autres, calculer pour tous les points de la pièce le maximum du moment fléchissant et le maximum de l'effort tranchant, quand le système des charges se déplace le long de la poutre.

Les difficultés réelles que l'on rencontre lorsqu'on veut résoudre cette question par les procédés analytiques nous ont engagé à suivre l'exemple de bon nombre d'ingénieurs et à nous adresser aux méthodes graphiques pour obtenir la solution de ce problème si important au point de vue de l'établissement des ponts en charpente.

2. Occupons-nous d'abord des moments fléchissants; mais avant de considérer des charges qui se meuvent, on nous permettra de rappeler la règle servant à déterminer par le dessin les moments fléchissants qui se produisent quand le système des charges est immobile dans une position quelconque.

Soit (fig. 1) M_0M_4 une poutre horizontale appuyée à ses extrémités et supposons-la fléchie sous l'action de trois charges verticales P_1, P_2 et P_3 appliquées respectivement aux points M_1, M_2 et M_3. Pour obtenir les moments fléchissants, nous porterons sur une même verticale et bout à bout des longueurs *ab*, *bc* et *cd* proportionnelles aux charges P_1, P_2 et P_3; nous prendrons ensuite d'une façon quelconque mais à l'unité de distance de la droite *ad* un pôle O que nous joindrons aux points *a*, *b*, *c* et *d* par des rayons vecteurs v_1, v_2, v_3 et v_4. Par un point A pris arbitrairement sur la verticale du point M_0, nous mènerons une parallèle AB ou V_1 au rayon vecteur v_1 jusqu'à la ligne d'action de la charge P_1, puis une parallèle BC ou V_2 au rayon vecteur v_2 jusqu'à la ligne d'action de la charge P_2, puis CD ou V_3 parallèlement à v_3 jusqu'à P_3 et enfin DE ou V_4 parallèlement à v_4 jusqu'à la verticale du point M_4. En d'autres termes, après avoir construit le polygone *abcd* des charges et avoir choisi le pôle O, nous tracerons un polygone funiculaire ABCDE du système des charges par rapport à ce pôle. Ce polygone sera fermé par le côté AE que nous nommerons V_5.

Ces opérations étant faites, pour avoir le moment fléchissant en un point quelconque M de la poutre, il suffira de mener la verticale MGF du point M : le segment FG de cette verticale, compris entre les côtés du polygone funiculaire, sera le moment fléchissant cherché. L'ensemble des moments fléchissants pour tous les points de la poutre sera donné par l'ensemble des verticales telles que FG limitées par le contour polygonal ABCDE. Ce polygone est donc le diagramme des moments fléchissants.

3. Supposons actuellement que les trois charges P_1, P_2 et P_3 forment système et que ce système se déplace le long de la poutre M_0M_4.

Considérons d'abord ces charges dans une première position, leurs points d'application étant en M_1, M_2 et M_3 (fig. 2), et traçons pour cette position le diagramme $V_1V_2V_3V_4V_5$ des moments fléchissants, d'après la règle que nous venons d'indiquer.

Supposons ensuite que le système des charges vienne à se déplacer de gauche à droite d'une quantité $M_1M'_1$; en prenant

$$M_2M'_2 = M_3M'_3 = M_1M'_1,$$

les trois points M'_1, M'_2 et M'_3 seront les nouvelles positions des points d'application des charges dont les lignes d'action seront par conséquent $M'_1P'_1$, $M'_2P'_2$ et $M'_3P'_3$. Si nous appliquons la règle une seconde fois, en ayant soin de ne changer ni le pôle ni le polygone des forces et de conserver le point A comme origine du polygone funiculaire, nous obtiendrons un nouveau diagramme des moments fléchissants A B'C'D'E' ou $V'_1V'_2V'_3V'_4V'_5$.

Ces constructions nous permettent de constater que le moment au point M de la poutre, qui était FG pour la première position de la surcharge, est devenu F′G′ pour la deuxième position. Si nous choisissons ensuite une troisième position du système des charges, puis une quatrième, une cinquième, etc., finalement une $n^{\text{ième}}$, nous pourrons déterminer, comme nous venons de le faire, le diagramme des moments fléchissants et par suite le moment fléchissant au point M pour chacune de ces positions. Nous aurons ainsi n longueurs telles que FG, F′G′, dont nous devrons prendre la plus grande, qui représentera le moment fléchissant auquel devrait résister au point M, une poutre M_0M_4 soumise à l'action du système des trois charges P_1, P_2, P_3 ne pouvant occuper que les n positions choisies. Il en résulte qu'en opérant de cette façon, on ne sera jamais sûr d'obtenir le moment fléchissant maximum pour un point donné de la poutre, quelque grand que soit le nombre de positions attribuées à la surcharge.

Le procédé que nous allons faire connaître donnera ce maximum pour n'importe quel point de la poutre avec toute l'exactitude que peut fournir le dessin.

4. Observons, en effet, que les diagrammes $V_1V_2V_3V_4V_5$ et $V'_1V'_2V'_3V'_4V'_5$ ont le sommet A commun, les côtés V_1 et V'_1 dirigés suivant la même ligne droite parallèle au rayon vecteur v_1, que les côtés V_4 et V'_4 sont parallèles et que les autres côtés sont deux à deux égaux et parallèles à l'exception de V_5 et de V'_5 qui ont des directions et des longueurs différentes. Il s'ensuit que si l'on regarde le premier diagramme comme une figure qui varie en même temps que la surcharge se meut, les lieux géométriques décrits par les sommets B, C et D de cette figure seront des parallèles au premier rayon vecteur v_1 du polygone des forces.

Cette remarque fournit un moyen simple de construire le diagramme correspondant à une position quelconque du système des charges définie seulement par la ligne d'action de l'une d'elles, $M'_1P'_1$ par exemple, connaissant un autre diagramme ABCDE. Car, après avoir mené par les sommets B, C et D de cette figure les parallèles R_1, R_2 et R_3 à v_1 et après avoir déterminé par la rencontre des droites R_1 et $M'_1P'_1$ la position du sommet B′, il suffira de tracer la ligne brisée B′C′D′E′ de façon que ses côtés soient parallèles à ceux de la ligne BCDE et que ses sommets C′, D′ et E′ soient sur les droites R_2, R_3 et M_4 E.

En appliquant cette construction au cas où le système des charges occupe sa position initiale, la force P_1 agissant en M_0, puis au cas où ce système atteint sa position finale, la charge P_3 étant arrivée en M_4, on trouvera pour les diagrammes les polygones ASTU et AXYZ qui seront respectivement la première et la dernière position de la figure variable ABCDE.

5. Or, si nous prenons le plan de la figure comme plan horizontal de projection, nous pourrons supposer que tous les diagrammes que l'on peut concevoir entre ASTU et AXYZ soient transportés dans des plans horizontaux de telle manière que les projections horizontales soient précisément ces diagrammes tels qu'ils se trouvent dans le plan de la figure. Pour fixer la position des diagrammes ainsi déplacés, nous choisirons un plan vertical de projection passant par UZ et nous mènerons dans ce plan et par le point Z une droite quelconque (ZU, ZU^v) (*), que

---

(*) Nous désignerons les droites et les points de l'espace par les lettres qui nomment leurs deux projections. Les projections verticales seront notées à l'aide des mêmes lettres que les projections horizontales correspondantes, mais en affectant ces lettres de l'exposant v.

nous regarderons comme étant le lieu des sommets (UU^{v})....(EE^{v})....(Z) de ces diagrammes. Dès lors, le diagramme ABCDE se trouvera dans le plan horizontal Q, le diagramme ASTU dans le plan horizontal H et le diagramme AXYZ dans le plan horizontal lui-même.

L'ensemble des diagrammes formera donc un solide limité de la façon suivante :

A la partie inférieure, par une base située dans le plan horizontal et dont la projection est AXYZ;

A la partie supérieure, par une base $(ASTU, A^{v}S^{v}T^{v}U^{v})$;

Antérieurement, par une surface polyédrale dont les arêtes sont $(A, A'A^{v})$, $(R_1R_1{}^{v})$, $(R_2R_2{}^{v})$, $(R_3R_3{}^{v})$, $(UZ, U^{v}Z)$;

Postérieurement, par un paraboloïde hyperbolique ayant comme directrices les droites $(A, A'A^{v})$ et $(UZ, U^{v}Z)$ et comme plan directeur le plan horizontal de projection ; ce paraboloïde admet, du reste, le plan vertical de projection comme second plan directeur.

Le solide que nous venons d'imaginer peut être considéré comme le diagramme de tous les moments fléchissants qui se produisent aux divers points de la poutre et pour toutes les positions de la surcharge. En effet, le segment que la surface de ce solide découpe sur toute parallèle à la ligne de terre représente, pour une certaine position des charges, le moment fléchissant au point de la poutre situé dans le plan projetant horizontalement cette parallèle. Il suffit pour s'en convaincre de mener par la parallèle dont il s'agit un plan horizontal qui coupera le solide suivant une figure qui se confondra en projection horizontale avec le diagramme des moments fléchissants relatifs à cette position.

6. Cela posé, si par un point quelconque M de la poutre nous menons un plan parallèle au plan vertical, ce plan coupera le solide suivant une section qui sera le dia-

gramme des moments fléchissants au point M pour toutes les positions de la surcharge. Le plan sécant étant parallèle au plan directeur vertical du paraboloïde, la section sera polygonale, en sorte que pour obtenir le moment fléchissant maximum au point M, il suffira de choisir parmi les parallèles à la ligne de terre menées par les sommets de la section et limitées à son périmètre, celle qui sera la plus grande. Les mêmes constructions devront être répétées pour les autres points de la poutre.

Mais de ce que le maximum pour chaque plan sécant est donné par une droite issue d'un des sommets de la section, et de ce que ces sommets sont situés sur les arêtes du solide, on peut conclure que c'est uniquement parmi les moments fléchissants représentés par des droites partant de ces arêtes qu'il faudra choisir les maximums pour les divers points de la pièce fléchie. On obtiendra donc les moments dont nous venons de parler, les seuls qu'il faille encore envisager, en menant par les arêtes des plans parallèles à la ligne de terre et en cherchant les portions de ces plans comprises dans le solide.

Pour les arêtes des bases, les opérations sont toutes faites et les moments fléchissants sont donnés par les diagrammes (ASTU) et (AXYZ), (fig. 5). Pour les arêtes $(R_1R_1^{v})$, $(R_2R_2^{v})$, $(R_3R_3^{v})$ les plans à mener sont parallèles à l'intersection des plans directeurs, ils coupent donc le paraboloïde suivant des paraboles que l'on peut construire aisément par les procédés de la géométrie descriptive; ces paraboles se projettent horizontalement en $Ax'X_1$, $S_1W_1Y_1$ et T_1L_1Z, les moments fléchissants correspondants forment les diagrammes AXX_1x', $SYY_1W_1S_1$ et TZL_1T_1.

Nous ferons remarquer immédiatement que la parabole $S_1W_1Y_1$ admet au point W_1 situé entre S_1 et Y_1 une tangente parallèle à SY et à laquelle répond un moment fléchissant WW_1 qui peut être dans certains cas le moment fléchissant maximum absolu auquel la poutre doive résister; c'est précisément ce qui se présente pour les données de notre épure. Cette observation montre tout l'intérêt qu'il peut y avoir à déterminer le point W_1 avec une entière exactitude; elle prouve aussi l'avantage qu'on retire de la solution actuelle en ramenant cette détermination à un problème que la géométrie descriptive résout avec une extrême simplicité (*).

7. Quoi qu'il en soit, il nous reste encore à choisir dans tout plan parallèle au plan vertical quel est le plus grand des moments fléchissants donnés par les diagrammes ASTU, AXYZ, AXX_1x', $SYY_1W_1S_1$ et TZL_1T_1. Comme il ne faut considérer que les longueurs des droites, parallèles à UZ, comprises dans ces diverses figures, nous faciliterons nos comparaisons en faisant glisser toutes ces droites suivant leurs propres directions jusqu'à ce que leurs extrémités supérieures viennent se ranger sur l'horizontale M_0M_4. Nous formerons de cette manière deux

---

(*) La tangente dont il s'agit est, en effet, la projection horizontale de la tangente dans l'espace à la courbe d'intersection du paraboloïde avec le plan sécant parallèle à UZ mené par l'arête $(R_2R_2^v)$, intersection qui se projette horizontalement suivant la parabole $S_1W_1Y_1$; la tangente dans l'espace sera donc parallèle à cette arête. Pour déterminer cette tangente dans l'espace et par conséquent pour trouver le moment fléchissant maximum absolu, on mènera au paraboloïde un cylindre circonscrit dont les génératrices seront parallèles à $(R_2R_2^v)$; la courbe de contact de ce cylindre étant une parabole dont le plan parallèle à la ligne de terre est diamétral conjugué de la direction $(R_2R_2^v)$, il suffira, pour obtenir ce plan, de chercher un point de la parabole, de prendre le milieu d'une corde conjuguée située, pour plus de facilité, dans le plan tangent en ce point au paraboloïde et de mener par ces deux points un plan parallèle à la ligne de terre. L'intersection du plan de la courbe de contact et du plan sécant percera le paraboloïde au point de contact de la tangente cherchée.

nouveaux diagrammes polygonaux M_0xyM_4, M_0stM_4 ayant comme base commune M_0M_4 et trois diagrammes paraboliques $M_0x''xx_0$, s_0swyy_0 et $t_0tnn''M_4$ ayant leurs bases sur la même horizontale; nous aurons ainsi transformé les premiers diagrammes en d'autres qui leur sont équivalents puisqu'ils fournissent par des ordonnées verticales les mêmes moments fléchissants que les premiers et pour les mêmes points de la poutre, mais avec cet avantage que ces ordonnées sont comptées à partir d'une droite unique.

A l'aide de diverses portions convenablement choisies sur les contours des diagrammes ainsi transformés, nous pourrons enfin composer la ligne fermée $M_0x''xfswynn''M_4M_0$ qui les enveloppe tous et qui, par suite de la nouvelle disposition de la figure, constituera le périmètre du diagramme des moments fléchissants maximums en tous les points de la poutre. Ce diagramme, que nous avons distingué par des hachures, résout la première partie du problème que nous nous sommes proposé.

8. Toutefois, pour que le diagramme puisse se construire avec exactitude, il est nécessaire qu'on sache fixer d'une manière précise les intersections des divers contours qui servent à le déterminer. Nous n'avons évidemment pas à nous préoccuper des intersections qui résultent de la rencontre de lignes droites, mais nous allons montrer comment on peut trouver un point, tel que le point n, provenant de la rencontre d'un contour parabolique avec un contour rectiligne.

Pour que le point n soit effectivement le point d'intersection de la parabole $tn''M_4$ avec la droite yM_4, il faut qu'on ait

$$n_0n = NN_1 = LL_1.$$

Mais puisque NN_1 et LL_1 sont les projections de deux droites parallèles à la ligne de terre, ces droites elles-mêmes sont égales et parallèles et forment par conséquent les deux côtés opposés d'un parallélogramme; des deux autres côtés qui se projettent horizontalement en L_1N_1 et en LN, le premier est une génératrice du paraboloïde et le second une droite du plan passant par les arêtes $(R_2R_2^v)$ et $(R_3R_3^v)$. Il en résulte que pour obtenir la position du point n, il suffira de chercher quel est le plan L_1N_1, parallèle au plan vertical, qui coupe le paraboloïde et la face $(R_2R_2^v)$ suivant deux parallèles et de déterminer ensuite le point de rencontre de la droite L_1N_1 avec la droite nM_4. Les opérations graphiques à faire dans ce but ne souffrent aucune difficulté.

On agirait d'une façon analogue pour trouver le point de rencontre de deux contours paraboliques.

9. Occupons-nous maintenant des efforts tranchants et commençons par rappeler la règle à suivre pour déterminer ces efforts lorsque les charges sont immobiles, ainsi que nous l'avons fait pour les moments fléchissants.

Le polygone des forces étant *abcd* (fig. 1) et le pôle étant en O, nous mènerons par le point O une parallèle O*e* ou v_5 au côté V_5 du polygone funiculaire ABCDE, cette parallèle rencontrera en *e* la droite *ad; de* et *ea* seront les réactions des appuis M_4 et M_0; *ea, eb, ec* et *ed* les efforts tranchants respectivement en tous les points des intervalles M_0M_1, M_1M_2, M_2M_3 et M_3M_4. Les rectangles $A_1a_1\beta_1B_1$, $B_1b_1\gamma_1C_1$, $C_1c_1\delta_1D_1$ et $D_1d_1\varepsilon_1E_1$ constitueront donc le diagramme des efforts tranchants aux divers points de la poutre.

Ces constructions prouvent qu'il suffit de calculer les efforts tranchants aux points d'application des charges, pour avoir les valeurs de ces efforts en tous les autres points de la pièce fléchie.

10. Appliquons actuellement la règle précédente au

cas d'une surcharge mobile, et bornons nous à estimer les efforts tranchants aux points d'application des charges, comme nous le permet la remarque que nous venons de faire.

Pour une première position $P_1P_2P_3$ de ces charges (fig. 2), les efforts tranchants doivent être comptés à partir de l'horizontale A_1e issue de l'extrémité e de la parallèle Oe à AE, comme nous le savons déjà; ces efforts tranchants vaudront $B_1\beta_1$ et B_1b_1 au point M_1, $C_1\gamma_1$ et C_1c_1 au point M_2, $D_1\delta_1$ et D_1d_1 au point M_3.

Cela fait, laissons momentanément de côté les charges P_2 et P_3 pour nous occuper exclusivement des efforts tranchants qui se développent aux points d'application de la charge P_1 lorsque celle-ci se déplace avec le système de forces dont elle fait partie. Si nous considérons d'abord la position initiale du système, la charge P_1 étant en M_0, et si nous menons le rayon vecteur Ou parallèlement à AU puis l'horizontale uB_0 par le point u, les efforts tranchants au point M_0 seront $B_0\beta_0$ et B_0b_0. Pour la position finale, la charge P_3 étant en M_4 et la charge P_1 en m, les efforts tranchants en ce dernier point seront $B_x\beta_x$ et B_xb_x; ils seront comptés à partir de l'horizontale Z_1z issue de l'extrémité z du rayon vecteur Oz parallèle à AZ.

11. Nous allons démontrer que la droite B_0B_x est le lieu géométrique décrit par le point B_1 quand les charges se meuvent et nous allons prouver que cette droite est parallèle à la direction D'_0A_4 suffisamment définie par la figure. Le point B_x n'étant qu'une position particulière du point B_1, la démonstration sera faite si nous montrons que le rapport $\frac{A_1B_1}{A_1B_0}$ est égal au rapport $\frac{\beta_0A_4}{ad}$ ou, ce qui revient au même, si nous établissons l'égalité des deux rapports $\frac{A_1B_1}{A_1B_0}$ et $\frac{AA'}{ad}$.

Or, si l'on mène $E\lambda$ parallèlement à AX et si l'on trace la hauteur $\lambda\eta$ du triangle UλE, les longueurs A_1B_1 et $\eta\lambda$ seront égales puisqu'elles sont l'une et l'autre les projections sur l'horizontale des droites égales et parallèles AB et Eλ; d'ailleurs, comme A_1B_0 et eu sont aussi des droites égales, on aura

$$\frac{A_1B_1}{A_1B_0} = \frac{\lambda\eta}{eu}.$$

Mais les triangles UλE et aOd sont deux triangles semblables et il en est de même des triangles U A E et uOe; on pourra donc écrire les proportions

$$\frac{\lambda\eta}{UE} = \frac{OO'}{ad} \quad \text{et} \quad \frac{UE}{eu} = \frac{AA'}{OO'},$$

OO′ étant la hauteur du triangle aOd. On en déduit l'égalité cherchée

$$\frac{A_1B_1}{A_1B_0} = \frac{\lambda\eta}{eu} = \frac{AA'}{ad}.$$

Il résulte de là que les efforts tranchants qui se produisent aux diverses positions occupées par le point d'application de la charge P_1 sont donnés par les deux diagrammes trapézoïdaux $\beta_0\beta_xB_xB_0$ et $b_0b_xB_xB_0$.

En considérant ensuite les points d'application des charges P_2 et P_3, on trouvera les diagrammes $\gamma_0\gamma_xC_xC_0$ et $c_0c_xC_xC_0$, $\delta_0\delta_xD_xD_0$ et $d_0d_xD_xD_0$, limités également par des parallèles C_0C_x et D_0D_x à la droite D'_0A_4.

Enfin, pour la partie ml de la poutre, comprise entre les verticales β_xB_x et γ_0C_0, l'effort tranchant maximum est constant parce que dans le mouvement que nous examinons les charges ne passent jamais entre les points m et l; cet effort équivaut du reste pour chaque position de la surcharge à l'effort tranchant qui se développe au point d'application de P_2, et comme l'effort en ce point admet $C_0\gamma_0$

pour valeur maximum, on voit que le rectangle $b_x\gamma_0 C_0 k$ est le diagramme qui convient à cette partie de la pièce.

13. Pour rechercher finalement entre les efforts tranchants donnés par ces diagrammes quels sont les efforts maximums aux divers points de la poutre, transportons ces figures, comme nous l'avons fait pour les moments fléchissants, en faisant glisser suivant leurs propres directions toutes les droites qui représentent des efforts tranchants jusqu'à ce que leurs extrémités supérieures viennent toucher l'horizontale M_0M_4; nous obtiendrons ainsi de nouveaux diagrammes polygonaux ayant tous un côté sur cette horizontale. Le contour $M_0hijkpqr\gamma M_4$, formé de portions choisies sur les périmètres de ces polygones de façon à les envelopper tous, limitera le diagramme des efforts tranchants maximums que l'on cherche.

La détermination exacte de ce contour enveloppant ne demandera aucune construction nouvelle puisqu'il résulte de la combinaison de lignes brisées dont les points de rencontre se marqueront sur le dessin avec toute la précision désirable, aussi peut-on considérer la seconde partie du problème comme entièrement résolue par le diagramme dont il s'agit, que nous avons du reste distingué en le recouvrant de hachures.

14. Si la surcharge était composée de plus de trois forces et si l'on voulait envisager son mouvement depuis l'instant où la première charge s'engage sur la poutre jusqu'au moment où la dernière la quitte, on calculerait les moments fléchissants et les efforts tranchants comme nous venons de le faire dans l'hypothèse spéciale que nous avons traitée. Les développements dans lesquels nous sommes entré nous paraissent de nature à ne laisser aucun doute sur la généralité de la solution que nous présentons.

POUTRE APPUYÉE A SES EXTRÉMITÉS ET FLÉCHIE SOUS L'ACTION DE CHARGES MOBILES.

Détermination des moments fléchissants et des efforts tranchants. —

Fig 2.

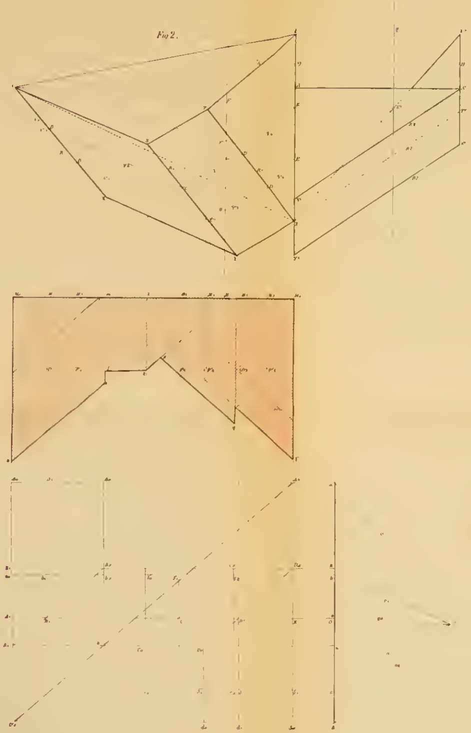


Fig 3.

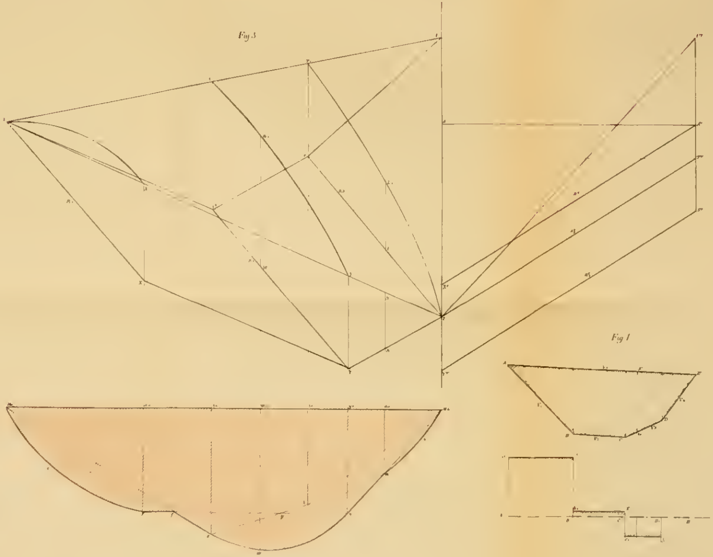
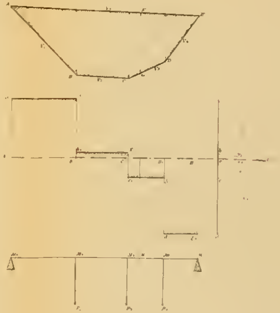


Fig 1.



CLASSE DES LETTRES.

Séance du 1^er^ juin 1885.

M. Ch. Piot, directeur, président de l'Académie.
M. Liagre, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. P. Willems, *vice-directeur;* Gachard, P. De Decker, Ch. Faider, Th. Juste, Alph. Wauters, Alph. Le Roy, A. Wagener, F. Tielemans, G. Rolin-Jaequemyns, S. Bormans, Ch. Potvin, J. Stecher, Aug. Scheler, J. Gantrelle, *membres;* J. Nolet de Brauwere van Steeland, *associé;* G. Tiberghien et L. Vanderkindere, *correspondants.*

Après la lecture du procès-verbal, M. Wauters se lève et prononce les paroles suivantes :

« Messieurs,

» La Belgique témoigne en ce moment toute sa reconnaissance à la mémoire de l'un de ses plus illustres hommes d'État.

» Au moment où s'accomplissent les funérailles de Charles Rogier, l'Académie ne peut que s'associer à cette si grandiose manifestation à l'égard de l'ancien Ministre qui a donné tant de marques de sympathie aux lettres, aux sciences et aux arts.

» Aussi je vous propose d'expédier les affaires urgentes et de lever la séance en signe de deuil.

» La Classe des lettres ayant été la première à tenir sa séance mensuelle et cette date coïncidant avec le jour des funérailles de Charles Rogier, je ne doute pas que les Classes des beaux-arts et des sciences ne s'associent de tout cœur à mes paroles. » — Cette motion est unanimement applaudie.

CORRESPONDANCE.

M. le Gouverneur du Brabant a écrit à l'Académie, sous la date du 29 mai :

« J'ai l'honneur de vous informer qu'un service funèbre sera célébré le lundi 1^{er} juin, à midi, dans l'église des SS. Michel et Gudule, pour M. Charles Rogier.

» Une place sera réservée à MM. les académiciens.

» La réunion des invités aura lieu lundi, à 11 heures, à l'hôtel de ville de Bruxelles, dont la cour centrale sera transformée en chapelle ardente. »

M. le secrétaire perpétuel fait savoir qu'il s'est empressé de transmettre cette invitation aux membres, aux correspondants et aux associés résidents de l'Académie.

D'accord avec M. le directeur de la Classe des lettres, il a également informé les membres que la réunion de ce jour ne s'ouvrirait qu'à 2 heures.

— M. le Ministre de l'Agriculture et des Travaux publics adresse une expédition de l'arrêté royal, en date du 13 mai, qui approuve l'élection de M. Gantrelle en qualité de membre titulaire de la Classe.

— Le même haut fonctionnaire envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, la 7^e année de l'*Annuaire de l'Institut de droit international* (1883-1885).

— MM. Gantrelle, élu membre; Van Beers et Frédérix, élus correspondants; Sully-Prudhomme, Nicolas Beets, le chevalier von Hoefler et Marco Minghetti, élus associés, adressent leurs remercîments.

— M. J. Van Droogenbroeck remercie la Classe pour le prix accordé à son mémoire de concours sur la métrique grecque et latine appliquée à la poésie néerlandaise.

Des remercîments sont aussi adressés à la Classe par M^{lle} Virginie Loveling, par MM. Ern. Discailles, Léon Fredericq et J. Mac Leod, pour les prix qu'ils ont remportés au concours De Keyn.

— M. le Ministre de l'Agriculture adresse un exemplaire de l'arrêté royal suivant du 20 avril, relatif aux prix du Roi à décerner en 1886, 1887 et 1888.

Art. 1er. Le prix à décerner en 1886 (concours exclusivement belge) sera attribué à l'ouvrage le mieux conçu pour développer chez la jeunesse belge l'intelligence et le goût des littératures anciennes et modernes.

Le prix à décerner en 1887 (concours exclusivement belge) sera attribué à l'ouvrage qui démontrera le mieux de quelle manière la Belgique doit comprendre son rôle dans la grande famille européenne, tant au point de vue politique et intellectuel qu'au point de vue matériel, pour servir le mieux ses propres intérêts en même temps que ceux de la civilisation en général.

Le prix à décerner en 1888 (concours exclusivement belge) sera attribué au meilleur ouvrage sur l'enseignement des arts plastiques en Belgique et sur le moyen de développer l'art en Belgique et de le porter à un niveau de plus en plus élevé.

Art. 2. Les ouvrages destinés à ces concours devront être transmis au Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, à savoir : pour le prix à décerner en 1886, avant le 1er octobre 1886, et pour les deux autres, respectivement avant le 1er janvier des années 1887 et 1888.

— La Classe accepte le dépôt dans les archives d'un billet cacheté, daté de Liège le 29 juin 1885, adressé par M. Horace de Puydt, directeur du contentieux de la même ville.

— M. Aug. Scheler, membre de la Classe, soumet à l'appréciation de ses confrères un travail manuscrit intitulé : *Le Catholicon de Lille;* glossaire latin-français, publié en extraits et annoté. — Commissaires : MM. Stecher, Gantrelle et Bormans.

— Mme veuve L. Hymans fait hommage des livraisons 31-33 (fin) de l'ouvrage : *Bruxelles à travers les âges.* — Remercîments.

— La Classe reçoit encore, à titre d'hommage, les ouvrages suivants, au sujet desquels elle vote des remercîments aux auteurs :

1° *Œuvres de Sully Prudhomme,* associé de la Classe, poésies 1865-1867, 1868-1878; prose 1883. Édit. in-8°;

2° *Elogio funebre di Giuseppe de Spuches*, par Vincenzo di Giovani, associé de la Classe;

3° *Cours complet de pédagogie et de méthodologie*, par Th. Braun;

4° a) *Charles Rogier;* b) *Frédéric de Mérode;* c) *Godefroid de Bouillon;* d) *Baudouin de Constantinople*, par R. Harthung.

CLASSE DES BEAUX-ARTS.

Séance du 4 juin 1885.

M. **Pauli**, directeur.
M. **Liagre**, secrétaire perpétuel.

Sont présents : MM. L. Alvin, *vice-directeur ;* Jos. Geefs, C.-A. Fraikin, Éd. Fétis, le chevalier Léon de Burbure, Ern. Slingeneyer, Al. Robert, Jos. Schadde, Th. Radoux, Jos. Jaquet, J. Demannez, P.-J. Clays, Charles Verlat, G. De Groot, Gust. Biot, H. Hymans, *membres;* Jos. Stallaert, Al. Markelbach, le chevalier Edm. Marchal et Jos. Du Caju, *correspondants.*

MM. Mailly, membre de la Classe des sciences, et R. Chalon, membre de la Classe des lettres, assistent à la séance.

CORRESPONDANCE.

La Classe prend acte de la mort de l'un de ses associés, M. Ferdinand Hiller, directeur du Conservatoire de Cologne, décédé dans cette ville, au mois de mai dernier, à l'âge de 74 ans.

— M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics écrit qu'il a transmis à M. le président de la Chambre des Représentants le vœu manifesté par la Classe des beaux-arts, relativement au projet de loi sur la propriété littéraire et artistique, dont la Législature est saisie depuis plusieurs années.

« J'ai l'honneur de vous faire connaître à cette occasion, ajoute M. le Ministre, que le rapport concernant ledit projet est actuellement sous presse et que celui-ci pourra, je l'espère, être voté dans le cours de la présente session. »

— Le même Ministre envoie, pour la bibliothèque de l'Académie, un exemplaire des parties religieuse et profane, année 1885, de la publication intitulée : *Trésor musical,* par R. Van Maldeghem. — Remercîments.

CONCOURS ANNUEL.

Un mémoire a été reçu en réponse à la première question du programme de concours de la Classe des beaux-arts pour 1885 :

Faire l'histoire de l'architecture qui florissait en Belgique pendant le cours du XV^e^ siècle et au commencement du XVI^e^, architecture qui a donné naissance à tant d'édifices civils remarquables, tels que halles, hôtels de ville, beffrois, sièges de corporations, de justices, etc.

Décrire le caractère et l'origine de l'architecture de cette période.

Il porte pour devise :

« L'ensemble des monuments d'un pays à ses divers âges, c'est *l'histoire bâtie.* » (Jos. Schadde, discours comme président de l'Académie d'archéologie d'Anvers pour 1882.)

Commissaires : MM. Pauli, Balat et Schadde.

RAPPORTS.

Il est donné lecture de l'appréciation faite par MM. Fraikin, J. Geefs, Jaquet, De Groot et Marchal du 4e rapport semestriel de M. Guillaume Charlier, prix de Rome pour la sculpture, en 1882.

Cette appréciation sera transmise à M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics.

COMMUNICATIONS ET LECTURES.

M. Alvin fait savoir que le bureau de la Caisse centrale des artistes, auquel la Classe avait adjoint M. H. Hymans, vient de terminer la revision du règlement de cette association de bienfaisance.

Ce nouveau texte est discuté et adopté par la Classe. Il sera soumis à l'approbation du Gouvernement.

La Classe vote des remercîments à M. Alvin pour l'élaboration de cette œuvre.

* * *

OUVRAGES PRÉSENTÉS.

Preudhomme de Borre (*A.*). — Matériaux pour la faune entomologique du Hainaut. Coléoptères, 3e centurie. Bruxelles, 1885; in-8°.

Harthaug (*R.*). — Godefroid de Bouillon. Bruxelles; in-12 (36 pages).

— Frédéric de Mérode. Bruxelles; in-12 (36 pages).

— Baudouin de Constantinople. Bruxelles; in-12 (36 pages).

— Charles Rogier. Bruxelles; in-18 (64 pages).

Feigneaux (*A.*). — L'érythroxylum coca. La coca et la cocaïne. Ixelles, 1885; in-8° (75 pages).

De Mont (*Pol.*). — Nécrologie : Victor Hugo. 1885; extr. in-8° (11 pages).

— De duitsche dichter Rudolf Baumbach. Anvers, 1885; in-8° (36 pages).

Ponthière (*H.*). — Applications industrielles de l'électricité : principes et électrométrie. Louvain, Paris, 1885; in-8° (205 p.).

Dubois (*Alph.*). — Revue des oiseaux observés en Belgique. Bruxelles, 1885; in-8° (24 pages).

Maldeghem (*R.-J. Van*). — Trésor musical, 1885, parties profane et religieuse. Bruxelles; 2 cah. in-4°.

Braun (*Th.*) — Cours complet de pédagogie et de méthodologie. Bruxelles, [1885]; vol. in-8°.

Hymans (*L.*). — Bruxelles à travers les âges, 51e, 52e et 53e livr. In-4°.

Overloop (*Eug. van*). — Les silex de la station préhistorique de Mendonck. Bruxelles, 1885; extr. in-8° (28 pages).

Cercle archéologique de Mons. — Publication extraordinaire : Extraits des comptes de la recette générale de l'ancien comté de Hainaut; supplément au tome Ier. Mons, 1885; in-8°.

Caisse de prévoyance établie à Mons en faveur des ouvriers mineurs. — Rapport annuel de 1884. Mons, 1885; in-4°.

Ministère de l'Intérieur et de l'Instruction publique. — Rapports des commissions médicales provinciales, 1883. Bruxelles, 1885; in-8°.

Institut de droit international. — Annuaire, 7e année. Bruxelles, 1885; vol. in-8°.

Congrès international de navigation intérieure. — Guide-programme du Congrès qui se tiendra à Bruxelles du 24 mai au 2 juin 1885. Bruxelles, 1885; in-18.

— Map of the Manchester Ship canal, with a description of the plans. Manchester; in-plano.

— Mémoires publiés à l'occasion du Congrès. Bruxelles, 1885; in-8° (200 pages).

Manifestation en l'honneur de M. Eugène Catalan : 7 décembre 1884. Bruxelles, 1885; in-8° (53 pages).

ALLEMAGNE.

Andries (*Dr. P.*). — Ueber Gewitter- und Hagelbildung 1884; in-8° (17 + 8 pages).

— Nachträge zu dem Artikel über Gewitter- und Hagelbildung. 1885; in-8° (10 + 9 pages).

Handelmann (*Heinrich*). — 38. Bericht zur Alterthumskunde Schleswig-Holsteins. Kiel, 1885; in-4° (32 pages).

Akademie der Wissenschaften, München. — Abhandlungen der historischen Classe, Bd. XVII, 2. — Sage und Forschung, Festrede von Ohlenschlager. — Astronomische Bestimmung der Polhöhen (Karl Oertel). — Monumenta Tridentina, Heft II (A. von Druffel).

K. Sternwarte zu Berlin. — Berliner astronomisches Jahrbuch für 1887. In-8°.

Naturwissenschaftlicher Verein. — Abhandlungen, Band IX, 2. Heft. Brème, 1885; in-8°.

Statist.-topogr. Bureau. — Jahrbücher, 1884. Band I und II. — Das Konigreich Württemberg, X und XI. Stuttgart, 1885; in-8°.

Jablonows. Gesellschaft, Leipzig. — Preisschriften. Nr. XXV: Geschichte der Leipziger Messen. In-8°.

Verein fur Geschichte und Alterthum Schlesiens. — Acta publica, Bd. VI. Zeitschrift, Bd. XIX Breslau

Gesellschaft für Schleswig-, Holstein- und Lauenburgische Geschichte. — Zeitschrift, Band XIV. Regesten und Urkunden, Bd. I, 1-3. Kiel.

Amérique.

Loomis (Elias). — Contributions to meteorology. New Haven, 1885; in-4° (67 pages, planches).

Observatory of Harvard College. — Annals, vol. XIV, 2. Cambridge, 1885; in-4°

France.

Türr (Étienne). — Mémoires et notes au sujet de l'utilisation des cours d'eau du royaume de Hongrie. Paris, 1885; in-8° (34 pages).

Saporta (G. de) et *Marion.* — L'évolution du règne végétal : les phanérogames, tomes I et II. Paris, 1885; 2 vol. in-8°.

Catalan (E.). — Sur des formules relatives aux intégrales eulériennes. Paris, 1884; extr. in-8° (4 pages).

Sully Prudhomme. OEuvres : Prose (1883). L'expression dans les beaux-arts. — Poésies, 1865-67 et 1868-78. Paris, 1883-84; 3 vol. in-8°.

Colleville (le vicomte de). — Les missions secrètes du général-major baron de Kalb et son rôle dans la guerre de l'Indépendance américaine. Paris, 1885; petit in-8° (161 pages).

Certes (*A.*). — De l'emploi des matières colorantes dans l'étude physiologique et histologique des infusoires vivants. Paris, 1885; extr. in-8° (7 pages).

Chavée-Leroy. — La maladie de la vigne : les microbes et la commission supérieure du phylloxéra. Paris, 1885; in-12 (38 pages).

Héron-Roger. — Notice sur les mœurs des batraciens. Angers, 1885; in-8° (45 pages).

Linas (*Ch. de*). — Ivoires et Émaux : Le crucifix de la cathédrale de Léon, au Musée de Madrid. 1885; extr. in-4° (8 pages, 2 pl.).

— Émaillerie byzantine : La collection Svenigorodskoi. 1885; extr. in-4° (16 pages).

— Orfèvrerie byzantine : Le reliquaire de la Sainte-Croix, au trésor de la cathédrale de Tournai. Paris, 1885; extr. in-8° (5 pages).

Société de l'histoire de France. — Annuaire-Bulletin, 1884. — Notices et documents à l'occasion du 50e anniversaire de la fondation de la Société. — Mémoires du maréchal de Villars, t. Ier. Mémoires d'Olivier de la Marche, tomes II et III. Paris, 1884-85; 5 vol. in-8°.

Académie d'Hippone. — Bulletin n° 20, fascicule 2. Bône, 1884; in-8°.

Société des beaux-arts de Caen. — Bulletin, 7e vol., 2e cah. In-8°.

GRANDE-BRETAGNE ET COLONIES BRITANNIQUES.

Robinson (*Henry*). — River Pollution. Londres, 1885; extr. in-8° (5 pages).

Doberick (*W.*). — Instructions for making meteorological observations. Hongkong, 1884; in-folio (20 pages).

Meteorological Department of the Government of India. —

Report on the meteorology of India, 1882. — Report, 1883-84. — Memoirs, vol. II, 3. Calcutta; 3 vol. in-4°.

Royal Society of Victoria. — Transactions and proceedings, vol. XX. Melbourne, 1884; in-8°.

Cambridge philosophical Society — Proceedings, vol. V, 1-3. Transactions, vol. XIV, 1.

Botanical Society, Edinburgh. — Transactions and proceedings, vol. XVI, 1; in-8°.

Bashforth (*F.*). — Report on experiments made with the Basforth chronograph, to determine the resistance of the air to the motion of elongated projectiles, part 2. Londres, 1879; in-8° (58 pages).

Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger, during the years 1873-76, under the command of captain G. Nares and captain F. Tourle Tomson, prepared by Wyville Thomson and John Murray : Zoology, vol. X and XI. Londres, Édimbourg, etc., 1884; 2 vol. in-4°.

ITALIE.

Capellini (*Giov.*). — Resti fossili di Dioplodon e Mesoplodon. Bologne, 1885; extr. in-4° (18 pages, 1 pl.).

— Del zifioide fossile (Choneziphius Planirostris) scoperto nelle sabbie plioceniche di Faugonero presso Siena. Rome, 1885; extr. in-4° (14 pages, 1 pl.).

Zigno (*A. de*). — Due nuovi pesci fossili della famiglia dei Balistini, scoperti nel terreno eoceno del Veronese. Naples, 1884; in-4° (8 pages, 2 pl.).

— Flora fossilis formationis oolithicæ, vol. II, 4 e 5. Padoue, 1885; in-4°.

Fiorentino (*Francesco*). — Il risorgimento filosofico nel quattrocento, opera postuma. Naples, 1885; in-8° (274 pages).

Giovanni (*V. di*). — Nei funerali di Giuseppe de Spuches, principe di Galati... Palerme, 1885; in-8° (42 pages).

Istituto veneto di scienze, lettere ed arti. — Atti, serie sesta, t. I, 4-10; II, 1 e 2.

Accademia Olimpica, Vicenza. — Il dottor Beggiato. In-8°.

Accademia di scienze morali e politiche di Napoli. — Atti, vol. XIX. In-8°.

Turazza (*Domenico*). — Memorie del Lorgna, dello stratico e del Boscovich relative alla sistemazione dell' Adige e piano d'avviso del Lorgna per la sistemazione di Brenta. Padoue, 1885; in-8° (114 pages).

Societa crittogamologica italiana, Milano. — Atti, vol. III, 4. Varèse, 1885; in-8°.

PAYS-BAS.

Zeeuwsch Genootschap der wetenschappen. — Archief, deel VI, 1.— Verslag, 1880-84. Middelbourg, 1884-85; 2 cah. in-8°.

Historisch Genootschap, Utrecht. — Werken, nieuwe serie: n^os^ 38 en 39. Bijdragen, deel VIII.

Genootschap « Natura artis magistra », Amsterdam. — Bijdragen, 12^de^ aflev. In-4°.

PAYS DIVERS.

Loukaszewitz (*Platon*). — Explications de noms assyriens. Kiew, 1868; in-8° (252 pages).

— La découverte de l'origine de la langue grecque. Kiew, 1869; in-8° (777 pages).

— La découverte de l'origine de la langue latine. Kiew, 1871; in-8° (920 pages).

Loukaszewitz (*Platon*). — La découverte de l'origine des langues allemande, anglaise et française. Kiew, 1873; in-8° (610 pages).

— La découverte de l'origine de la langue hébraïque. Kiew, 1882; in-8° (526 pages). [Ouvrages en langue russe.]

Societas pro fauna e flora Fennica. — Meddelanden, Häftet 11. Helsingfors, 1885; in-8°.

Jardin botanique de Saint-Pétersbourg. — Acta, t. VIII, 3; IX, 1.

Naturforscher-Gesellschaft, Dorpat. — Sitzungs-Berichte, 1884, 1. — Schriften, 1. — Archiv, 2e serie, X, 1.

Université de Lund. — Acta, 1882-83, 1883-84 : Rätsvetenskap, Theologi, Mathematik, Philosophi. — Accessions-Katalog, 1882 och 1884.

Vitterhets, historie och antiqvitets Academien. — Handlingar, ny Följd, VIII, 1. Stockholm, 1885; in-8°.

Den norske Nordhavs-Expedition, 1876-78 : Zoologi, XII, ved Danielssen og Koren; XIII, ved A. Hansen. Christiania, 1884-85; 2 vol. in-4°.

Institut national génevois. — Bulletin, t. XXVI. Genève, 1884; in-8°.

Naturforschende Gesellschaft Graubündens, Chur. — Jahres-Bericht, 1882-83. In-8°.

Commission géologique fédérale. — Carte géologique de la Suisse, feuille XVIII. In-plano.

Biker (*J.-F.-J.*). — Collecçâo de tratados da India, t. VI. Lisbonne, 1885; in-8°.

Société Khédivale de géographie. — Bulletin, n° 6, février 1885. Le Caire; in-8°.

Werke (*C.*). — Libri memoriales capituli Lundensis, Hefte I. Copenhague, 1884; in-8°.

BULLETINS DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE

TABLES ALPHABÉTIQUES

DU TOME NEUVIÈME DE LA TROISIÈME SÉRIE.

1885.

TABLE DES AUTEURS.

A.

Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique. — Projet d'adresse au Roi au sujet de l'œuvre du Congo, 206, 299, 307, texte de l'adresse, 498; projet de publication d'une 3e édition de la *Bibliographie académique*, 505; projet d'inscription pour le monument Quetelet, 506.

Académie royale des beaux-arts d'Anvers. — Envoie le programme du grand concours de sculpture de 1885, 20.

Académie royale des sciences d'Amsterdam. — Adresse son programme de concours pour le prix Hœufft, 418.

Académie royale des sciences de l'Institut de Bologne. — Envoie le programme du concours pour le prix Aldini, 322.

Académie de Stanislas, à Nancy. — Envoie le programme des concours pour les prix Herpin et Bonfils, 142.

Académie royale des sciences de Turin. — Adresse le programme du 5e concours pour le prix Bressa, 3.

Académie royale des sciences morales et politiques de Madrid. — Adresse le programme de ses concours pour 1886 et 1887, 299.

Alvin (L). — Élu directeur pour 1886, 22; réélu membre de la Commission administrative, 509; donne connaissance de la situation financière de la Caisse centrale des artistes pour 1884, 136; remercîments pour sa gestion de ladite Caisse, 137; propose de reviser le règlement de cette institution, 313; communication, discussion et adoption du nouveau texte du règlement, 593.

Anonymes. — Ordre du jour prononcé : 1° sur une lettre de l'auteur du mémoire de concours concernant les lignes de courbure de la surface des ondes, 31 ; sur une lettre concernant la couronne de l'hélice propulsive, 31 ; rapports de MM. Nolet de Brauwere van Steeland, Willems et Wagener sur les mémoires de concours concernant l'application des règles de la métrique grecque et latine à la poésie néerlandaise, 423, 439, 440.

Arneth (*Chev. A. von*). — Hommage d'ouvrage, 419.

Association des élèves des écoles spéciales de l'Université de Liège. — Demande l'obtention du Bulletin, 3.

Aubel (*Edm. Van*). — Dépose un billet cacheté, 4; soumet une note sur la rotation électromagnétique du plan de polarisation de la lumière et sur l'influence de la lumière sur la conductibilité électrique du selenium (cette note a été retirée par l'auteur), 323.

B.

Bambeke (*Ch. Van*). — Hommage d'ouvrages, 31, 323. — Rapport : Voir *Swaen.*

Beers (*J. Van*). — Lauréat du concours quinquennal de littérature néerlandaise, 418; proclamé, 495; élu correspondant, 496; remercie, 588.

Beets (*N.*). — Élu associé, 496; remercie, 588.

Begas (*Reynold*). — Élu associé, 21 ; remercie, 136.

Beneden (*Éd. Van*). — Rapports : Voir *Carnoy, Swaen.*

Beneden (*P.-J. Van*). — Un mot sur les deux Balénoptères d'Ostende de 1827 et de 1885, 145; sur l'apparition d'une petite gamme de vraies Baleines sur les côtes Est des États-Unis d'Amérique, 212. — Note bibliographique : Voir *Capellini.* — Rapports : Voir *Carnoy, Geefs* (*J.*).

Benoit (*P*). — Membre du jury du concours des cantates, 507.

Bernimoulin (*É*). — Hommage d'ouvrage, 207.

Bertolini (*Dario*). — Soumet une note sur une inscription de magistrat romain de la Gaule belgique, 419.

Biker (*J.-F.*). — Hommage d'ouvrage, 419.

Biot (*G.*). — Rapport : Voir *Lenain.*

Boblin (*A.*). — Dépôt aux archives de sa note de géométrie (Transformation, etc.), 142.

Body (*A.*). — Hommage d'ouvrage, 20.

Boëns (*H.*). — Adresse des invitations au 4e Congrès des antivaccinateurs, 4.

Bonaparte (*Prince Roland*). — Hommage d'ouvrage, 207.

Bormans (*St.*). — Note bibliographique : Voir *Devillers*.

Bourson (*P.*). — Membre du jury du concours triennal de littérature dramatique en langue française, 15.

Bouton (*V.*). — Hommage d'ouvrage, 419.

Bozzo (*S.-V.*) — Hommage d'ouvrage (Una cronaca siciliana del secolo XIV), 158; note sur cet opuscule par M. Le Roy, 161.

Brachet (*A.*). — Dépose un billet cacheté, 142.

Braun (*Th.*). — Hommage d'ouvrage, 590.

Burbure (*Chev. Léon de*). — Membre du jury du concours des cantates, 507.

C.

Candèze (*Ern.*). — Membre du jury pour le prix De Keyn, 8, 18; rapport, 484.

Capellini (*G.*). — Hommage d'ouvrages (Del zifioide fossile. — Resti fossili di dioplodon e mesoplodon), 519; note sur ces brochures par M. P.-J. Van Beneden, 519.

Carnoy (*J.-B.*). — Lecture des rapports de MM. Van Beneden et de MM. Morren et Plateau sur sa demande d'être envoyé à la station zoologique de Naples, 8.

Carutti (*D.*). — Hommage d'ouvrage, 207.

Catalan (*Eug.*). — Remis en possession de son billet cacheté sur les théorèmes de Goldbach et de Bertrand, 4; membre du jury pour le prix De Keyn, 8, 18; rapport, 484; hommage d'ouvrage, 325; question d'analyse indéterminée, 531; une récréation mathématique, 534. — Rapports : Voir *Deruyts*, *Leman*.

Certes (*A.*). — Hommage d'ouvrage, 519.

Charlier (*G.*). — Communication de son quatrième rapport semestriel, 308. Appréciation de ce rapport, lecture par MM. Fraikin, J. Geefs, Jacquet, De Groot et Marchal, 593.

Cogghe (*R.*). — Appréciation de son septième rapport semestriel (lecture par MM. Siret, Slingeneyer, Robert et Guffens), 21; communication de son huitième rapport, 308.

D.

Daems (*F.*). — Hommage d'ouvrage, 300.

Damry (*A.*). — Soumet un travail sur un moyen de déterminer l'humidité de l'air (cette note a été retirée par l'auteur), 3.

Daussin (*A.*). — Adresse une réclamation de priorité pour un voltamètre (dépôt aux archives), 144; avis exprimé sur cette lettre par M. Montigny, 212.

De Ball (*L.*). — Soumet un travail concernant les surfaces de Jupiter et de Vénus, 518.

De Block (*V.*) — Hommage d'ouvrage, 16.

De Coninck (*L.*). — Lauréat du concours triennal de litterature dramatique en langue française, 418; proclamé, 496.

De Groot (*G.*). — Rapport : Voir *Charlier*.

De Heen (*P.*). — Remercie pour son élection, 2; sur la tension des vapeurs saturées. — Modification à apporter à la loi de Dalton, 281; Détermination du coefficient de compressibilité de quelques liquides et des variations que cette quantité éprouve avec la température. — Loi théorique qui régit les variations du coefficient de compressibilité avec la température, 550.

De Koninck (*L.-G.*). — Quelques observations relatives aux espèces fossiles qui ont été recueillies dans le terrain carbonifère du Morvan, 376.

Delaey (*C.-H.*) — Hommage de travaux manuscrits, 5, 522.

De la Royère (*W.*). — Sur quelques dérivés de l'hydrocamphène tétrabromé, 565; rapport de MM. Spring et Stas sur ce travail, 521, 525.

De la Vallée Poussin (*Ch.*). — Hommage d'ouvrage, 144; les porphyres de Bierghes, 254; soumet un travail concernant les anciennes rhyolites « dites eurites » de Grand-Manil, 519.

Delbœuf (*J.*). — Hommage d'ouvrage, 525.

Delbœuf (*J.*) et *Roersch* (*L.*). — Hommage d'ouvrage (Éléments de grammaire française), 119; note sur ce volume par M. Le Roy, 120.

De Leener (*G.*). — Lettre proposant de mettre au concours l'histoire des anciens chants et danses populaires du Pays, 508.

Delvaux (*E.*). — Hommage d'ouvrage, 6.

Demannez (*J.*). — Rapport : Voir *Lenain*.

De Monge (*Fr.*). — Membre du jury du concours triennal de littérature dramatique en langue française, 16.

De Mont (*Pol.*). — Hommage d'ouvrage, 15.

Denis (*L.*). — Envoie des exemplaires du volume publié par M. Vanderkindere à l'occasion du cinquantenaire de l'Université de Bruxelles, 16.

De Potter (*F.*) — Hommage d'ouvrage, 500.

De Puydt (*Horace*). — Dépose un billet cacheté, 590.

Deruyts (*J.*). — Soumet un travail sur certains développements en séries (impression dans le recueil in-4°), 144; rapports de MM. Catalan et Mansion sur ce mémoire, 523, 525.

Descamps (*E.*). — Hommage d'ouvrage (compte-rendu des fêtes jubilaires du 50e anniversaire de l'Université de Louvain), 119; note sur ce volume par M. Lamy, 125.

Desenfans. — Avis émis sur son buste en marbre de feu A. Spring, 308.

Devillers (*L.*). — Hommage du tome Ier de l'Inventaire analytique des Archives des États de Hainaut, 16; note sur ce volume par M. Bormans, 17.

Dewalque (*G.*). — État de la végétation à Liège, le 21 mars 1885; à Spa et à Liège, le 20 avril 1885, 236, 342. — Rapport : Voir *Sansoni.*

De Witte (*Bon J.*). — Hommage d'ouvrage, 119, 300, 419.

Discailles (*Ern.*). — Lauréat du prix De Keyn, 495; remercie, 589.

D'Ocagne (*M.*). — Hommage d'un volume intitulé : Coordonnées parallèles et axiales, 207; note sur ce mémoire par M. J. De Tilly, 208.

D'Olivecrona (*C.*). — Hommage d'ouvrage, 158.

Dollo (*L.*). — Hommage d'ouvrages, 207.

Donders (*F.-C.*). — Hommage d'ouvrage, 31.

Droogenbroeck (*J.Van*). — Rapports de MM. Nolet de Brauwere van Steeland, Willems et Wagener sur son mémoire couronné concernant l'application des règles de la métrique grecque et latine à la poésie néerlandaise, 423, 439, 440; proclamé lauréat, 494; remercie, 589.

Dubois (*A.*). — Hommage d'ouvrages, 207, 519.

Dubourg (*Ch.*). — Hommage d'ouvrage, 158.

Du Caju (*J.*).— Élu correspondant, 21 ; remercie, 136.

Dupont (*É.*). — Sur l'existence de roches maclifères dans le terrain devonien inférieur de l'Ardenne belge, 110; sur la découverte d'un Mosasaurien gigantesque dans le Hainaut, 215; hommage d'ouvrage (Carte géologique), 322.

E.

Engelmann. — Hommage d'ouvrage, 31.

F.

Faider (*Ch.*). — Hommage d'ouvrage, 16; réélu membre de la Commission administrative, 423.

Faure (*Ch.*). — Hommage d'ouvrage, 300.

Fétis (*Ed.*).— Membre du jury du concours triennal de littérature dramatique en langue française, 15; du concours des cantates, 507; remercîments pour sa gestion de la Caisse centrale des artistes, 137.

Fievez (*Ch.*). — Rapport de MM. Stas, Liagre et Montigny sur son travail (imprimé dans les mémoires in-4°) concernant le spectre du carbone, dans l'arc électrique, 75, 79; de l'influence du magnétisme sur les caractères des raies spectrales, 381; rapport sur cette note, par MM. Stas et Spring, 327, 328.

Folie (*F.*). — Hommage de deux brochures sur l'aberration avec note bibliographique, 5; membre de la Commission des paratonnerres, 321. — Rapports : Voir *Hirn, Terby.*

Fraikin (*Ch.*). — Rapport : Voir *Charlier.*

Franck (*Ad.*) — Hommage d'ouvrage, 300.

Francotte (*X.*). — Hommage d'ouvrage, 143.

Frankenthal (*C. de*). — Hommage d'ouvrage, 300.

Fredericq (*L.*). — Sur les mouvements du cerveau chez le chien, 362; sur les mouvements du cerveau de l'homme, 536; procédé opératoire nouveau pour l'étude physiologique des organes thoraciques, 544; proclamé lauréat du prix De Keyn, 495; remercie, 589.

Frédérix (*G.*). — Élu correspondant, 496; remercie, 588.

Froville. — Dépose un billet cacheté, 142.

G.

Gachard (*L.-P.*). — Fait remise des livres reçus par la Commission royale d'histoire, 299.

Gantrelle (*J.*). — Élu membre titulaire, 496; approbation royale de son élection, 588; remercie, 588.

Geefs (*J.*) — Avis favorable exprimé par MM. P.-J. Van Beneden et Plateau sur son anatomie pittoresque du cheval (texte et atlas), 39. — Rapport : voir *Charlier.*

Gérard. — Rapport de MM. Maus et Montigny sur son travail (déposé aux Archives) concernant l'amélioration des aérostats, 79, 85.

Gevaert (*Aug.*) — Membre du jury du concours des cantates, 507. — Rapport : Voir *Martin.*

Giovanni (*V. di*). — Hommage d'ouvrage, 590; *id.* (*Ciulo d'Alcamo*), 158; note sur ce travail par M. Le Roy, 160.

Gravis (*A.*). — Hommage d'ouvrage, 144.

Guffens (*J.-G.*). — Rapport : Voir *Cogghe, Verbrugghe.*

Guilliaume (*J.*). — Membre du jury du concours triennal de littérature dramatique en langue française, 15.

H.

Haghe (*L*). — Annonce de sa mort, 306.

Harlez (*C. de*). Hommage d'ouvrage, 158. — Note bibliographique Voir *Xénopol*

Harthung (*R.*). — Hommage d'ouvrage, 590.

Hauck (*G.*). — Hommage d'ouvrage, 509.

Henrard (*P.*). — Hommage d'ouvrage, 300.

Henry (*L.*). — Sollicite un nouveau subside pour continuer ses recherches de chimie organique (avis sur cette demande a été donné au Gouvernement), 30.

Heremans (*Mme Ve*). — Hommage d'un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *In memoriam J.-F.-J. Heremans,* 119.

Héron-Royer. — Hommage d'ouvrage, 323.

Hiller (*F.*). — Annonce de sa mort, 591.

Hirn (*G.-A.*). — Rapports de MM. Folie, Van der Mensbrugghe et Melsens sur son travail, avec supplément (imprimé dans les Mémoires in-4°) concernant les lois de l'écoulement et du choc des gaz en fonction de la température, 40, 48, 49, 324; hommage d'ouvrage, 143.

Hock (*Aug.*). — Hommage d'ouvrage (Liège au XIXe siècle), 119; note sur ce volume par M. Stecher, 123.

Hoefler (*Chevalier von*). — Élu associé, 496; remercie, 589.

Hofmann (*A.-W.*). — Accuse réception de son diplôme d'associé, 31 ; hommage d'ouvrage, 143.

Hollebeke (*B. Van*) et *Merten* (*O.*) — Hommage d'ouvrage (grammaire française), 419; note sur ce volume par M. Stecher, 420.

Houzé (*É.*). — Hommage d'ouvrage, 323.

Hymans (*H.*). — Élu membre titulaire, 22; approbation royale de son élection, 135; remercie, 136; délégué auprès de la Commission de la Biographie nationale, 136; adjoint au Bureau de la Caisse des artistes pour présenter un projet de revision du règlement de cette institution, 313.

Hymans (*Me Ve L.*). — Hommage d'ouvrage, 119, 590.

J.

Jacques (*V.*). — Hommage d'ouvrage, 323.

Jacquet. — Rapport de MM. Maus et Montigny sur sa note (déposée aux archives) concernant l'amélioration des aérostats, 84, 85.

Jadoul (*L.*). — Adresse un traité élémentaire de géométrie, 4.

Jannettaz (*Éd.*). — Hommage d'ouvrage, 523.

Jaquet (*J.*). — Rapport : Voir *Charlier*.

Joly (*N.*). — Hommage d'ouvrage, 207.

Jorissen (*A.*). — Dépose un billet cacheté, 207.

Joule (*James-P.*). — Remercie pour son élection d'associé, 3; accuse réception de son diplôme, 31.

Julien (*A.*). — Note sur le terrain carbonifère du Morvan, 376.

Juste (*Th.*). — Hommage d'ouvrages, 16, 119, 300.

K.

Kervyn de Lettenhove (*Le b^{on}*). — La mort de Don Juan, 126; hommage d'ouvrage, 300.

Kölliker (*A.*). — Hommage d'ouvrage, 208.

L.

Lagrange (*Ch.*). — Formule nouvelle pour le développement des fonctions, en particulier des intégrales, 114; avis exprimé sur ce travail par MM. De Tilly et Mansion, 39; dépose un billet cacheté, 518.

Lameere (*J.*). — Hommage d'ouvrage, 158.

Lamy (*T.-J.*). — Une bibliothèque royale en Assyrie au VII^e siècle avant J.-C., 460. — Note bibliographique : Voir *Descamps.*

Lancaster (*A.*). — Hommage d'ouvrage, 6.

Lasaulx (*A. von*). — Hommage d'ouvrage, 32

Lasteyrie (*R. de*). — Hommage d'ouvrage, 119, 300, 419

Laurent (*Émile*). — Soumet les travaux suivants : 1° sur la prétendue origine bactérienne de la diastase; 2° sur la turgescence chez le Phycomyces, 518.

Lebègue (*A.-N.*). — Hommage d'un exemplaire des ouvrages de la *Collection nationale*, 119.

Le Blanc (*F.*). — Hommage d'ouvrage, 6.

Leboucq (*H.*) — Hommage d'ouvrage, 323.

Leman (*G.*). — Sur la recherche des moments fléchissants et des efforts tranchants qui se produisent dans une poutre appuyée à ses extrémités et fléchie sous l'action d'une surcharge mobile, 574; rapport sur ce travail, par MM. De Tilly, Liagre et Catalan, 528, 530.

Lemonnier (*C.*). — Hommage d'ouvrage, 16.

Lenain (*L.*). — Communication de son 6^e rapport semestriel, 508; appréciations de ce travail (lectures par MM. Demannez, Biot et Siret), 509.

Léopold II (*Le Roi*). — Adresse de félicitations de l'Académie pour l'œuvre du Congo, 498.

Le Roy (*Alph.*). — Membre du jury du concours des cantates, 507. — Notes bibliographiques : Voir *Bozzo, Delbœuf* et *Roersch, Giovanni.*

Liagre (*J.-B.-J.*). — Renseignements sur les prétendus effets de tremblements de terre ressentis en Belgique, 8. — Rapport : Voir *Fievez, Leman, Niesten, Stuyvaert, Terby.*

Ligue internationale des antivaccinateurs. — Invitations au 4^e Congrès, 4.

Linas (*Ch. de*). — Élu associé, 22; remercie, 136; accuse réception de son diplôme, 193; hommage d'ouvrages, 136, 508.

Liszt (*F.*). — Élu associé, 21 ; remercie, 508.

Loveling (*Virginie*). — Proclamée lauréat du prix De Keyn, 495 ; remercie, 589.

Luvini (*J.*). — Hommage d'un volume sur l'état sphéroïdal, les explosions des machines à vapeur, etc., 32 ; note sur cet ouvrage par M. Van der Mensbrugghe, 32.

M.

Mac Leod (*J.*). — Proclamé lauréat du prix De Keyn, 495 ; remercie, 589.

Mailly (*Éd.*). — Élu directeur, 7.

Malaise (*C.*). — Dépose un billet cacheté avec complément, 207, 322.

Mansion (*P.*). — Note sur la méthode des moindres carrés, 9 ; hommage d'ouvrages, 143, 144, 207.— Rapports : Voir *Deruyts*, *Lagrange*, *Martins da Silva*.

Marchal (*Chev. Edm.*). — Désigné pour remplir les fonctions de secrétaire du jury pour le concours des cantates, 507. — Rapport : Voir *Charlier*.

Marion (*A.-F.*). — Hommage d'ouvrage, 323.

Markelbach (*A.*). — Remercie pour les félicitations au sujet de sa nomination d'officier dans l'Ordre de Léopold, 19.

Martin (*Jos.*). — Adresse une lettre relative à l'échelle du mode mineur (dépôt aux archives), 193 ; avis exprimé sur cette communication par M. Gevaert, 312.

Martins da Silva. — Rapport sur sa note concernant la théorie des fonctions elliptiqes, par M. Mansion, 324.

Masius (*V.*). — Hommage d'ouvrage, 143.

Massy (*A.*). — Hommage d'ouvrages : *a*) glossaire du roman de Setna, 120 ; *b*) les papyrus de Nebseni (Livre des morts), 158 ; notes sur ces travaux par M. Wagener, 121, 159.

Maus (*H.*). — Rapport : Voir *Gérard*, *Jacquet*, *Weddingen* (*Van*).

Melsens (*L.*). — Rapport : Voir *Hirn*.

Merten (*O.*). — Voir *Hollebeke* (*B. Van*).

Meunier (*St.*). — Hommage d'ouvrage, 32.

Mignon (*N.*). — Avis favorable sur son buste en marbre de feu Schmerling, 136.

Milanesi (*G.*). — Élu associé, 22 ; remercie, 136.

Minghetti (*Marco*) — Élu associé, 496 ; remercie, 589.

Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics. — Hommage d'ouvrages, 2, 20, 118, 157, 206, 299, 322, 418, 518, 588, 592 ; répond qu'il lui est impossible de donner suite au vœu de voir rétablir au Budget le crédit destiné aux festivals nationaux, 20; demande l'avis de l'Académie sur les systèmes actuels de paratonnerres, 206; fait savoir que le projet de loi sur la propriété littéraire et artistique pourra être voté cette année, 592.

Ministre de la Guerre. — Envoi d'ouvrage (carte), 3.

Ministre de la Justice. — Hommage d'ouvrages, 299.

Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique. — Hommage d'ouvrages, 31, 206.

Moleschott (*J.*). — Remercie pour son élection d'associé, 3; accuse réception de son diplôme, 31.

Mollinos (*J. et S. de*). — Déposent un billet cacheté, 207.

Montigny (*Ch.*). — De l'accord entre les indications des couleurs dans la scintillation des étoiles et les variations atmosphériques, 85. — Rapports: Voir *Daussin, Fievez, Gérard, Jacquet, Terby, Weddingen* (*Van*).

Morren (*Éd.*). — Propose que l'Académie remette une adresse au Roi au sujet de l'œuvre du Congo, 206, 299, 307; texte de l'adresse, 498; hommage d'ouvrage, 207. — Rapport : Voir *Carnoy.*

Mourlon (*M.*). — Sur l'existence des psammites du Condroz aux environs de Beaumont dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, 238.

Mueller (*B^on F. von*). — Hommage d'ouvrage, 32.

Murray (*John*). — Hommage d'ouvrages, 32, 518.

N.

Neureuther (*G. de*). — Élu associé, 21; remercie, 136.

Niesten (*L.*). — Observations de la comète Wolf, faites à l'Observatoire de Bruxelles, à l'équatorial de $0^m,15$, 132; avis exprimé sur cette note, par M. Liagre, 145.

Nolet de Brauwere van Steeland (*J.*). — Hommage d'ouvrage, 119. — Rapport : Voir *Anonymes, Droogenbroeck* (*Van*).

Nordenskiöld (*Le B^on A.-E.*). — Remercie pour son élection d'associé, 3; accuse réception de son diplôme, 142.

Nypels (*G.*). — Manifestation à l'occasion de sa cinquantième année de professorat, 322, 508.

O.

Observatoire royal de Bruxelles. — Hommage d'ouvrages, 3, 31, 142.

Ocagne. — Voir *D'Ocagne.*

Olivecrona. — Voir *d'Olivecrona.*

Ouverleaux (*Ém.*). — Hommage d'ouvrage (les Juifs en Belgique sous l'ancien régime), 419; note sur cette brochure par M. Wauters, 420.

Overloop (*Eug. Van*). — Hommage d'ouvrage, 519.

P.

Pauli (*Ad.*). — Discours prononcé aux funérailles de F. Stappaerts, le 7 mars 1885, 302.

Peschka (*G. von*). — Hommage d'ouvrage, 208.

Piot (*Ch.*). — Nommé Président de l'Académie, 2, 15, 20; promu au grade d'officier de l'Ordre de Léopold, 298; sur Louis Du Tielt, peintre et graveur à Ypres, 193; la conservation des archives et leur importance au point de vue de la critique historique (discours), 442.

Plateau (*F.*). — Rapports : Voir *Carnoy*, *Geefs* (*J.*).

Potvin (*Ch.*). — Fait don à la Bibliothèque d'ouvrages concernant la littérature nationale, 16; membre du jury pour le prix De Keyn, 18; rapport, 484.

R.

Renard (*A.-F.*). — Félicitations au sujet de sa médaille Bigsby, 30; hommage d'ouvrage, 144; les porphyres de Bierghes, 234; note sur la géologie du groupe d'îles de Tristan da Cunha, 330; les propriétés optiques de la Ludwigite, 547. — Rapport : Voir *Sansoni*.

Reumont (*A. de*). — Hommage d'ouvrage, 120.

Reusens. — Hommage d'ouvrage (Éléments d'archéologie chrétienne); 159; note sur ce volume par M. Willems, 162.

Rivier (*Alph.*). — Promu au grade d'Officier de l'Ordre de Léopold, 298.

Robert (*A.*). — Rapports : Voir *Cogghe*, *Verbrugge*.

Roersch (*L.*). — Membre du jury pour le prix De Keyn, 18; rapport, 484; promu au grade d'Officier de l'Ordre de Léopold, 298. — Voir *Delbœuf*.

Rousseau (*J.*). — Hommage d'ouvrage, 136.

S.

Saint-Saëns (*C.*). — Élu associé, 21; remercie, 136; accuse réception de son diplôme, 193.

Samuel (*Ad.*). — Membre du jury du concours des cantates, 507.

Sansoni (*F.*). — Note cristallographique sur la chaux carbonatée de Blaton, 287; rapport sur ce travail par MM. Dewalque et Renard, 209, 210.

Saporta (*Marquis G. de*). — Hommage d'ouvrages, 32, 323.

Scheler (*Aug.*). — Soumet à l'appréciation un travail intitulé : Le catholicon de Lille, 590.

Selys Longchamps (*Le B^{on} Edm. de*). — État de la végétation à Longchamps-sur-Geer (Waremme) : 1° le 21 mars 1885, 236; 2° le 21 avril 1885, 342.

Siret (*Ad.*). — Membre du jury du concours triennal de littérature dramatique en langue française, 16. — Rapport sur les travaux de la Commission de la Biographie nationale pendant l'année 1884-1885, 499. Voir aussi *Cogghe, Lenain, Verbrugge.*

Slingeneyer (Ern.). — Rapports : Voir *Cogghe, Verbrugge.*

Société d'anthropologie, à Bruxelles. — Demande d'échange, 206.

Société royale du Canada. — Invite l'Académie à envoyer des délégués à sa 4e session, 142.

Société royale pour l'encouragement des beaux-arts, à Anvers. — Circulaire relative à l'Exposition universelle d'Anvers, 308.

Spring (W.). — Approbation royale de son élection de membre titulaire, 2; remercie pour son élection, 2; membre de la Commission des paratonnerres, 521. — Rapports : Voir *De la Royère, Fievez.*

Stappaerts (F.). — Annonce de sa mort, 192; discours prononcé à ses funérailles, par M. Pauli, 309.

Stas (J.-S.). — Félicitations au sujet du rétablissement de sa santé, 30; réélu membre de la Commission administrative, 529. — Rapports : Voir *De la Royère* et *Fievez.*

Stecher (J.). — Membre du jury pour le prix De Keyn, 18; rapport, 484. — Notes bibliographiques : Voir *Hock, Hollebeke (B. Van).*

Stein (H.). — Hommage d'ouvrage, 158.

Sterry Hunt (T.). — Hommage d'ouvrage, 144.

Stuyvaert (E.). — Observations des comètes Wolf et Encke, faites à l'Observatoire de Bruxelles, à l'équatorial de 0m15, 152, 155; avis exprimé sur ce travail par M. Liagre, 145.

Sully Prudhomme. — Élu associé, 496; remercie, 589; hommage d'ouvrages, 590.

Swaen (A.). — Étude sur le développement des feuillets et des premiers îlots sanguins dans le blastoderme de la Torpille (TORPEDO OCELLATA), 385; rapport sur ce travail par MM. Éd. Van Beneden et Van Bambeke, 329.

T.

Terby (F.) — Rapports de MM. Liagre, Montigny et Folie sur son travail (imprimé dans les Mémoires in-4o) concernant l'aspect physique de la planète Jupiter, 72, 74.

Ter Gouw. — Hommage d'ouvrage, 119.

Tilly (J. De). — Sur l'équation de Riccati et sa double généralisation, 216. — Note bibliographique : Voir *D'Ocagne.* — Rapports : Voir *Lagrange, Leman.*

Toilliez (Edm.). — Soumet une note avec dessins sur la perspective pittoresque, 508.

U.

Université de Bruxelles. — Voir *Denis* (*L.*).

V.

Van den Gheyn (*J.*). — Hommage d'ouvrages, 419.

Van den Kerckhove (*Aug.*). — Avis exprimé sur son buste en marbre de feu Ch.-L. Hanssens, 193.

Vanderkindere (*L.*). — Voir *Denis.*

Van der Mensbrugghe (*G.*). — Essai sur la théorie mécanique de la tension superficielle de l'évaporation et de l'ébullition des liquides, 346; membre de la Commission des paratonnerres, 521; hommage d'ouvrage, 207. — Rapport : Voir *Hirn.* — Note bibliographique : Voir *Luvini.*

Van der Straeten (*Éd.*). — Renvoi à la Commission pour la publication des œuvres des grands musiciens de ses rapports sur ses recherches faites à Leyde et à Munich, 21, 308, 508.

Vanlair. — Hommage d'ouvrage, 207.

Verbrugge (*Ém.*). — Appréciation de son 1er rapport semestriel (lecture par MM. Siret, Slingeneyer, Robert et Guffens), 21; communication de son 2d rapport, 308.

Virchow (*R.*). — Remercie pour son élection d'associé, 3.

W.

Wagener (*Aug.*). — Membre du jury pour le prix De Keyn, 18; rapport, 484; id. du jury du concours des cantates, 507. — Rapport : Voir *Anonyme, Droogenbroeck* (*Van*). — Notes bibliographiques : Voir *Massy.*

Wauters (*Alph.*). — Membre du jury pour le prix De Keyn, 18; rapport, 484; sur les premiers temps de l'histoire de Flandre, 165; motion au sujet des funérailles de Ch. Rogier, 587. — Note bibliographique : Voir *Ouverleaux.*

Weddingen (*Van*). — Rapport de MM. Maus et Montigny sur sa note (déposée aux archives) concernant l'amélioration des aérostats, 84, 85.

Welvaarts (*Th.-Ign.*). — Hommage d'ouvrages relatifs à l'Abbaye de Postel, à l'histoire de Corsendonck, etc., 159; note sur ces publications par M. Willems, 163.

Willems (*P.*). — Élu directeur pour l'année 1886, 17; hommage d'ouvrage, 419. — Rapport : Voir *Anonymes, Droogenbroeck* (*Van*). — Notes bibliographiques : Voir *Reusens, Welvaarts.*

X.

Xénopol (*A.-D.*). — Hommage d'ouvrage (les Roumains au moyen âge), 300; note sur ce volume par M. de Harlez, 300.

TABLE DES MATIÈRES.

A.

Anatomie. — Rapports de MM. P.-J. Van Beneden et Plateau sur un atlas d'anatomie pittoresque du cheval, par M. Geefs, J., 39. — Voir *Zoologie.*

Architecture. — Voir *Concours de la Classe des beaux-arts.*

Assyriologie. — Une bibliothèque royale en Assyrie au VIIe siècle avant Jésus-Christ, par Th. Lamy, 460.

Astronomie. — Rapports de MM. Liagre, Montigny et Folie sur un travail de M. Terby (imprimé dans les Mémoires in-4°) concernant l'aspect physique de la planète Jupiter, 72, 74; observations des comètes Wolf et Encke faites à l'Observatoire royal de Bruxelles à l'équatorial de 0m,15, par MM. L. Niesten et E. Stuyvaert, 152, 153; avis exprimé sur ces deux notes par M. Liagre, 145; M. De Ball soumet un travail concernant les surfaces de Jupiter et de Vénus, 518. — Voir *Spectroscopie.*

B.

Beaux-arts. — Voir *Anatomie; Concours* (Prix de Rome), *Législation, Musique, Perspective.*

Bibliographie. — Projet de publication d'une 3e édition de la Bibliographie académique, 503; — Notes sur les ouvrages suivants : Una cronaca siciliana del secolo XIV (Bozzo), par M. Le Roy, 161; del zifioide fossile. Resti fossili di dioplodon e mesoplodon (Capellini), par M. P.-J. Van Beneden 319; Eléments de grammaire française (Delbœuf et Roersch), par M Le Roy, 120; fêtes jubilaires du 50e anniversaire de l'Université de Louvain (Descamps), par M. Lamy, 123; Inventaire analytique des archives des États de Hainaut (t. Ier, par L. Devillers), par M. Bormans, 17; coordonnées parallèles et axiales (D'Ocagne), par M. J. De Tilly, 208; brochures concernant l'aberration, par F. Folie, 3; Ciulo d'Alcamo (di Giovanni), par M. Le Roy, 160; Liége au XIXe siècle (Hock), par M. Stecher, 123; grammaire française (Hollebeke, (B. Van) et Merten O.), par M. Stecher, 420; état sphéroïdal, explosion des machines à vapeur, etc. (Luvini), par M. Van der Mensbrugghe, 32; glossaire du roman de Setna. Le papyrus de Nebseni (Massy), par M. Wagener, 121, 139; les Juifs en Belgique sous l'ancien régime (Ouverleaux), par M. Wauters, 420; éléments d'archéologie chrétienne (Reusens), note par M. Willems, 162; ouvrages relatifs à l'Abbaye de Postel, à l'histoire de Corsendonck, etc. (Welvaarts), par M. Willems, 163; les Roumains au moyen âge (Xénopol), par M. de Harlez, 300.

Billets cachetés. — Dépôts : par MM. Edm. Van Aubel, 4; Froville et A. Brachet, 142; Malaise, 207, 322; Jorissen, 207; Mollins, 207; Ch. Lagrange, 518; H. de Puydt, 590; — M. Catalan est remis en possession de son pli déposé le 8 novembre 1884, 4.

Biographie. — Discours prononcé aux funérailles de F. Stappaerts le 7 mai 1885, par M. Pauli, 309; motion au sujet des funérailles de Ch Rogier, 587. — Voir *Commission de la Biographie* et *Histoire de l'art.*

Biologie. — Voir *Zoologie.*

Botanique. — M. Laurent soumet les travaux suivants : 1° sur la prétendue origine bactérienne de la diastase; 2° sur la turgescence chez le Phycomyces, 518.

Bustes des académiciens décédés. — Appréciation des bustes en marbre : 1° de feu Schmerling, exécuté par M. Mignon, 136; 2° de feu Ch.-L. Hanssens, exécuté par M. Aug. Van den Kerckhove, 193; 3° de feu Antoine Spring exécuté par M. Desenfans, 308.

C.

Caisse centrale des artistes. — M. Alvin donne connaissance de la situation financière pour l'année 1884, 136; remercîments pour sa gestion, 137; nécessité d'une révision du règlement de la Caisse, 313; communication, discussion et adoption d'un nouveau texte du règlement, 593.

Chimie. — M. Henry demande à obtenir un nouveau subside pour continuer ses recherches de chimie organique (avis sur cette demande a été donné au Gouvernement), 30; sur quelques dérivés de l'hydrocamphène tétrabromé, par W. De la Royère, 563; rapport de MM. Spring et Stas sur ce travail, 321, 323. — Voir *Botanique* et *Spectroscopie.*

Commission pour la publication des œuvres des anciens musiciens belges. Reçoit communication des rapports de M. Éd. Van der Straeten sur ses recherches musicales faites à Leyde et à Munich, 21, 308, 508; — *pour la publication d'une biographie nationale* M. Hymans élu délégué de la Classe des beaux-arts, 136; rapport sur les travaux de la Commission pendant l'année 1884-1885, par M. Siret, 499; — *royale d'histoire*. Ouvrages déposés dans la Bibliothèque, 204, 299; — *des paratonnerres*. Communication d'une dépêche ministérielle relative aux systèmes actuels des paratonnerres, 206; MM. Van der Mensbrugghe, Spring et Folie élus membres, 521; — *administrative*. MM. Stas, Faider, Alvin réélus membres, 329, 425, 509.

Concours. — Les institutions scientifiques ci-après envoient leurs programmes de concours: Académie des sciences de Turin, 5; Académie de Stanislas de Nancy, 142; Académie des sciences morales et politiques de Madrid, 299; Académie des sciences de l'Institut de Bologne, 522; Académie des sciences d'Amsterdam (prix Hoeufft), 418.

Concours de la Classe des beaux-arts. — Lettre de M. De Leener proposant de mettre au concours l'histoire des anciens chants et danses populaires du pays, 508; mémoire envoyé en réponse à la question demandant de faire l'histoire de l'architecture qui florissait en Belgique au XVᵉ et au XVIᵉ siècle, 592.

Concours de la Classe des lettres. — Manuscrits reçus en réponse à la question concernant l'application des règles de la métrique grecque et latine à la poésie néerlandaise, 125; rapports sur ces deux mémoires par MM. J. Nolet de Brauwere van Steeland, Willems et Wagener, 425, 439, 440; M. J.-A. Van Droogenbroeck-Asselberghs proclamé lauréat, 494; remercie, 589.

Concours de la Classe des sciences : — 1884. Ordre du jour prononcé sur une lettre de l'auteur du mémoire concernant les lignes de courbure de la surface des ondes, 31. — 1886. Programme, 34. — 1887. Question, 36. — *Concours extraordinaire*. Question relative à la conservation du poisson et au repeuplement des rivières, 37.

Concours (Grands). Prix de Rome. — GRAVURE. 1881. Communication du 6ᵉ rapport de M. L. Lenain, 508; lecture de l'appréciation de ce rapport, 509. — PEINTURE. 1880. Lecture des appréciations du 7ᵉ rapport du lauréat R. Cogghe, 21; communication de son 8ᵉ rapport, 308. — 1883. Lecture des appréciations du 1ᵉʳ rapport du lauréat Verbrugge, 21; communication de son 2ᵉ rapport, 308. — SCULPTURE. 1883. Communication du 4ᵉ rapport du lauréat G. Charlier, 308; lecture de l'appréciation de ce rapport, 595. — 1885. Programme, 20.

Concours des cantates. — Date de l'ouverture, 307; candidatures pour la formation du jury, 315; membres du jury, 507; liste des poèmes envoyés, 509.

Congrès, sessions. — Invitations: au Congrès de la ligue internationale des antivaccinateurs, 4; au Congrès de navigation intérieure, 522; à la

4^{e} session de la Société royale du Canada, 142; au Congrès de botanique et d'horticulture à Anvers, 518.

Cristallographie. — Note cristallographique sur la chaux carbonatée de Blaton, 287; rapports de MM. Dewalque et Renard sur ce travail, 209, 210.

D.

Dons. — Ouvrages imprimés, par MM. Arneth (von), 419; Bambeke (Van), 31, 323; Bernimoulin, 207; Biker, 419; Body, 20; Bonaparte, 207; Bouton, 419; Bozzo, 158; Braun, 590; Capellini, 519; Carutti, 207; Catalan, 323; Certes, 519; Daems, 300; De Block, 16; De la Vallée Poussin, 144; Delbœuf, 119, 323; Delvaux, 6; De Mont, 16; Denis, 16; De Potter, 300; Descamps, 119; Devillers, 16; de Witte, 119, 300, 419; D'Ocagne, 207; D'Olivecrona, 158; Dollo, 207; Donders, 31; Dubois, 207, 519; Dubourg, 158; Dupont, 322; Engelmann, 31; Faider, 16; Faure, 300; Folie, 5; Franck (A.), 300; Francotte, 143; Frankenthal (de), 300; Gachard, 299; Giovanni (di), 158, 590; Gravis, 144; Harlez (de), 158; Harthung, 590; Hauck, 509; Henrard, 300; Heremans (M^{me} V^{e}), 119; Hirn, 143; Heron-Royer, 323; Hock, 119; Hofmann, 143; Hollebeke (Van), 419; Houzé, 323; Hymans (M^{e} V^{e}), 119, 590; Jacques, 323; Jadoul, 4; Janettaz, 32; Joly, 207; Juste, 16, 119, 300; Kervyn de Lettenhove (le B^{on}), 300; Kölliker, 208; Lameere, 158; Lancaster, 6; Lasaulx (von), 32; Lasteyrie, 119, 300, 419; Lebègue, 119; Le Blanc, 6; Leboucq, 323; Lemonnier, 16; Linas (de), 136, 508; Luvini, 32; Mansion, 143, 144, 207; Marion, 323; Masius, 143; Massy, 120, 158; Merten, 419; Meunier, 32; Ministre de l'Agriculture, de l'Industrie et des Travaux publics, 2, 20, 118, 137, 206, 299, 322, 418, 518, 588, 592; Ministre de la Guerre, 3; Ministre de la Justice, 299; Ministre de l'Intérieur et de l'Instruction publique, 31, 206; Morren, 207; Mueller (von), 32; Murray, 32. 518; Nolet de Brauwere van Steeland, 119; Observatoire royal de Bruxelles, 5, 31, 142; Ouverleaux, 419; Overloop (Eug. Van), 519; Peschka (von), 208; Potvin, 16; Renard, 144; Reumont, 120; Rensens, 139; Roersch, 119; Rousseau, 136; Saporta (de), 32, 323; Stein, 158; Sterry Hunt, 144; Sully Prudhomme, 590; Ter Gouw, 119; Van den Gheyn, 419; Van der Mensbrugghe, 207; Vanlair, 207; Welvaarts (Van), 139; Willems, 419; Xénopol, 300; — ouvrages manuscrits : Delaey, 5, 322.

E.

Élections et nominations : Classe des sciences. M. Mailly élu directeur pour 1886, 7; approbation royale de l'élection de M. Spring comme membre titulaire, 2; remercîments pour les élections et pour l'envoi des diplômes, 2, 31, 142; médaille Bigsby décernée à M. Renard, 30. — *Classe des lettres.* M. Piot nommé Président de l'Académie, 2, 15, 20; M. Piot promu au grade d'officier de l'Ordre de Léopold, 298; M. Willems élu directeur pour 1886, 17; MM. Rivier et Roersch promus au grade d'officier de l'Ordre de Léopold, 298; M. Gantrelle élu membre titulaire, 496; approbation royale de son élection, 588; MM. Van Beers et Frédérix élus correspondants; MM. Beets, von Hoefler, Sully Prudhomme et Minghetti élus associés, 496; remercîments pour les élections, 588. — *Classe des beaux-arts.* M. Alvin élu directeur pour 1886, 22; M. Hymans élu membre titulaire, 22; approbation royale de son élection, 135; M. Du Caju, élu correspondant, et MM. Begas, de Neureuther, Saint-Saens, Liszt, de Linas, Milanesi, élus associés, 21; remercîments pour les élections et pour l'envoi des diplômes, 136, 193, 508; M. Markelbach remercie pour sa nomination dans l'Ordre de Léopold, 19. Voir *Commissions*, *Concours*, *Prix.*

Exposition. - Communication d'une circulaire relative à l'Exposition des beaux-arts d'Anvers, 308.

G.

Géographie. — Proposition d'adresse au Roi au sujet de l'œuvre du Congo, 206, 299, 307; texte de l'adresse, 498.

Géologie et paléontologie. — Sur l'existence de roches maclifères dans le terrain devonien inférieur de l'Ardenne belge, par É. Dupont, 110; sur la découverte d'un Mosasaurien gigantesque dans le Hainaut, par É. Dupont, 215; sur l'existence des psammites du Condroz aux environs de Beaumont dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, par Michel Mourlon, 238; sur la géologie du groupe d'îles de Tristan da Cunha, par A.-F. Renard, 330; note sur le terrain carbonifère du Morvan, par A. Julien, suivie de quelques observations relativement aux espèces fossiles qui y ont été recueillies, par L.-G. de Koninck, 376; Voir *Cristallographie* et *Minéralogie.*

H.

Histoire. — La mort de Don Juan, par le baron Kervyn de Lettenhove, 126; sur les premiers temps de l'histoire de Flandre, par Alph. Wauters, 165; M. Dario Bertolini soumet une note sur une inscription de magistrat romain de la Gaule belgique, 419; la conservation des archives et leur importance au point de vue de la critique historique, discours par Ch. Piot, 442.

Histoire de l'art. — Note sur Louis du Tielt, peintre et graveur à Ypres, par Ch. Piot, 195.

Histoire littéraire. — Voir *Philologie.*

J.

Jubilé. — Coopération de l'Académie à la manifestation à l'occasion de la cinquantième année de professorat de M. G. Nypels, 522, 508.

L.

Législation et jurisprudence. — Dépêche ministérielle relative au projet de loi sur la propriété artistique et littéraire, 592.

M.

Mathématiques. — Sur la méthode des moindres carrés, par M. P. Mansion, 9; formule nouvelle pour le développement des fonctions, en particulier des intégrales, par M. Ch. Lagrange, 114; avis exprimé sur ce travail par MM. De Tilly et Mansion, 59; dépôt aux archives d'une note de M. Boblin intitulée : *Transformation des cas illusoires de la moyenne proportionnelle en solutions réelles*, 142; note concernant la recherche des moments fléchissants et des efforts tranchants qui se produisent dans une poutre appuyée à ses extrémités et fléchie sous l'action d'une surcharge mobile, par le capitaine G. Leman, 574; rapport sur ce travail par MM. De Tilly, Liagre et Catalan, 528, 530; M. Deruyts présente un travail sur certains développements en séries (imprimé dans les mémoires in-4°), 144; rapports sur ce travail par MM Catalan et Mansion, 523, 525; sur l'équation de Riccati et sa double généralisation, par M. J. De Tilly, 216; rapport de M. Mansion sur une question de la théorie des fonctions elliptiques, par M. Martins da Silva, 324; question d'Analyse indéterminée, par M. Catalan, 531; une récréation mathématique, par M. Catalan, 534.

Mécanique. — Ordre du jour prononcé sur une lettre anonyme concernant la couronne de l'hélice propulsive, 51.

Météorologie et physique du globe. — M. Damry soumet une note (retirée ensuite par l'auteur) sur un nouveau moyen de déterminer l'humidité de l'air, 5; sur les prétendus effets de tremblements de terre ressentis en Belgique, par M. Liagre, 8; de l'accord entre les indications des couleurs dans la scintillation des étoiles et les variations atmosphériques, par M. Ch Montigny, 85; état de la végétation à Liège, à Spa et à Longchamps (Waremme), les 21 mars, 20 et 21 avril 1885; par G. Dewalque et le baron E. de Selys Longchamps, 236, 542.

Minéralogie. — Les porphyres de Bierghes par A.-F. Renard et Ch. de la Vallée Poussin, 254; M. Ch. de la Vallée Poussin soumet un travail concernant les anciennes rhyolites, dites « eurites » de Grand-Manil, 519; les propriétés optiques de la Ludwigite, par A.-F. Renard, 547. — Voir *Cristallographie.*

Monuments. — Projet d'inscription à placer sur le piédestal de la statue d'Adolphe Quetelet, 506.

Musique. — Impossibilité de réaliser le vœu de voir rétablir au Budget le crédit destiné aux festivals nationaux, 20; M. Martin soumet une lettre relative à l'échelle musicale du mode mineur, 193; avis exprimé sur cette communication par M. Gevaert, 512. — Voir *Commission.*

N.

Nécrologie. — Annonce de la mort de MM. F. Stappaerts, 192; Louis Haghe, 506; F. Hiller, 591.

O.

Ouvrages présentés : Janvier, 22; février, 137; mars, 197; avril, 314; mai, 513; juin, 594.

P.

Perspective. — M. Toillez soumet une note, avec dessins, sur la perspective pittoresque, 508.

Pisciculture. — Voir *Concours de la Classe des Sciences.*

Philologie. — M. Scheler soumet un travail manuscrit intitulé : Le Catholicon de Lille, 590. — Voir *Assyriologie.*

Physiologie. — Voir *Botanique* et *Zoologie.*

Physique. — Rapports de MM. Folie, Van der Mensbrugghe et Melsens sur un travail (avec supplément) de M. Hirn (imprimé dans les Mémoires in-4°) concernant les lois de l'écoulement et du choc des gaz en fonction de la température, 40, 48, 49, 324; rapport de MM. Maus et Montigny sur trois communications (déposées aux archives) relatives à l'amélioration des aérostats par MM. Gerard, Van Weddingen et Jacquet, 79, 85; M. Daussin adresse une réclamation de priorité (déposée aux archives) pour un voltamètre (annulation de l'extra-courant), 144; rapport sur cette communication par M. Montigny, 212; sur la tension des vapeurs saturées. — Modification à apporter à la loi de Dalton, par

M. P. De Heen, 281; détermination du coefficient de compressibilité de quelques liquides et des variations que cette quantité éprouve avec la température. Loi théorique qui régit les variations du coefficient de compressibilité avec la température, par P. De Heen, 550; M. Van Aubel soumet une note sur la rotation électro-magnétique du plan de polarisation de la lumière et sur l'influence de la lumière sur la conductibilité electrique du selenium (cette note a été retirée par l'auteur), 525; essai sur la théorie mécanique de la tension superficielle de l'évaporation et de l'ébullition des liquides (1re partie), par G. Van der Mensbrugghe, 546.

Prix du Roi. — Programmes pour 1886, 1887 et 1888, 589.

Prix J. De Keyn. — Membres du jury, 8, 18; rapport du jury, 484; proclamation des résultats du concours, 495; remercîments des lauréats, 589.

Prix quinquennal des sciences physiques et mathématiques : 1879-1883. M le Ministre transmet 50 exemplaires du rapport du jury, 2; — *de Littérature néerlandaise :* 1880-84. M. J Van Beers, lauréat, 418, 495.

Prix triennal de littérature dramatique en langue française : 1882-84; membres du jury, 15; M. L. de Coninck lauréat, 418, 496.

Publications de l'Académie. — Demande d'obtention du Bulletin par l'Association des élèves des Écoles speciales de l'Université de Liège, 3; demande d'échange faite par la Société d'anthropologie de Bruxelles, 206.

S.

Sciences morales et politiques. — Projet d'adresse au Roi au sujet de l'œuvre du Congo, 206, 299, 307; texte de l'adresse, 498.

Séances de la Classe des sciences : janvier, 1; février, 29; mars, 141; avril, 205; mai, 322; juin, 518; — *de la Classe des lettres :* janvier, 15; février, 118; mars, 137; avril, 298; mai, 417; séance publique, 441; juin, 587; — *de la Classe des beaux-arts :* janvier, 19; février, 135; mars, 192; avril, 306; mai, 507; juin, 591; — *séance générale pour les trois Classes*, 497.

Spectroscopie. — Rapport de MM. Stas, Liagre et Montigny sur un travail de M. Fievez (imprimé dans les Mémoires in-4°) concernant le spectre du carbone dans l'arc électrique en rapport avec le spectre des comètes et le spectre solaire, 75, 79; de l'influence du magnétisme sur les caractères des raies spectrales, par M. Fievez, 381; rapport sur ce travail par MM. Stas et Spring, 327, 328.

Statique graphique. — Voir *Mathématiques*. (Travail de M. Leman).

Z.

Zoologie (y compris *Biologie* et *Physiologie*). — Lecture des rapports sur la demande de M. Carnoy d'être envoyé au laboratoire de Naples, 8; un mot sur les deux Balénoptères d'Ostende de 1827 et de 1885, par M. P.-J. Van Beneden, 145; sur l'apparition d'une petite gamme de vraies Baleines sur les côtes Est des États-Unis d'Amérique, par M. P.-J. Van Beneden, 212; étude sur le développement des feuillets et des premiers îlots sanguins dans le blastoderme de la torpille (TORPEDO OCELLATA), par M. A. Swaen, 385; rapport sur ce travail par MM. Éd. Van Beneden et Van Bambeke, 329; note sur le mouvement du cerveau chez le chien, par L. Fredericq, 362; sur les mouvements du cerveau de l'homme, par L. Fredericq, 536; procédé opératoire nouveau pour l'étude physiologique des organes thoraciques, par L. Fredericq, 544.

TABLE DES PLANCHES.

Page ✓564. — Appareil pour la détermination du coefficient de compressibilité, par P. De Heen.

— ✓586. — Poutre appuyée à ses extrémités et fléchie sous l'action de charges mobiles. — Détermination des moments fléchissants et des efforts tranchants, par le capitaine du génie G. Leman.

PUBLICATIONS DE L'ACADÉMIE ROYALE DE BELGIQUE.

Nouveaux Mémoires, tomes I-XIX (1820-1845); in-4°. — **Mémoires**, tomes XX-XLVI (1846-1884); in-4°. — Prix : 8 fr. par volume à partir du tome X.

Mémoires couronnés, tomes I-XV (1817-1842); in-4°. — **Mémoires couronnés et Mémoires des savants étrangers**, tomes XVI-XLVI (1843-1884); in-4°. — Prix : 8 fr. par vol. à partir du tome XII.

Mémoires couronnés, in-8°, tomes I-XXXVI. Prix : 4 fr. par vol.

Tables de Logarithmes, par MM. Namur et Mansion, in-8°.

Tables des Mémoires (1816-1857) (1858-1878). In-18.

Annuaire, 1re à 51me année, 1835-1885; in-18. Fr. 1,50.

Bulletins, 1re série, tomes I-XXIII; — 2e sér., t. I-L; — 3e sér., t. I-IX, in-8°. — **Annexes** aux *Bulletins* de 1854, in-8°. — Prix : 4 fr. par vol.

Tables générales des Bulletins : tomes I-XXIII, 1re série (1832-1856). 1858, in-8°. — 2e série, tomes I-XX (1857-1866), tomes XXI-L (1867-1880), 1883; in-8°.

Bibliographie académique. 1854; 1 vol. in-18. — 1874; 1 vol. in-18.

Catalogue de la Bibliothèque de l'Académie. 1850; nouvelle édition, 1re partie; 2de partie : sciences 1881-84; in-8°.

Catalogue de la bibliothèque de M. le baron de Stassart. 1863; in-8°.

Centième anniversaire *de fondation* (1772-1872). 1872; 2 vol. gr. in-8.

Commission pour la publication des monuments de la littérature flamande.

OEuvres de Van Maerlant : DER NATUREN BLOEME, tome Ier, publié par M. J. Bormans, 1857; 1 vol. in-8°; — RYMBYBEL, avec Glossaire, publié par M. J. David, 1858-1860; 4 vol. in-8°; — ALEXANDERS GEESTEN, publié par M. Snellaert, 1860-1862; 2 vol. in-8°. — **Nederlandsche gedichten**, etc., publiées par M. Snellaert, 1869; 1 vol. in-8°. — **Parthonopeus van Bloys**, publié par M. J. Bormans, 1871; 1 vol. in-8°. — **Speghel der Wysheit**, van Jan Praet, publié par M. J. Bormans, 1872; 1 vol. in-8°.

Commission pour la publication d'une collection des œuvres des grands écrivains du pays.

OEuvres de Chastellain, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1863-1865, 8 vol. in-8°. — **Le 1er livre des Chroniques de Froissart**, publié par le même. 1863, 2 vol. in-8°. — **Chroniques de Jehan le Bel**, publiées par M. Polain. 1863, 2 vol. in-8°. — **Li Roumans de Cléomadès**, publié par M. Van Hasselt. 1866, 2 vol. in-8°. — **Dits et contes de Jean et Baudouin de Condé**, publiés par M. Auguste Scheler. 1866, 3 vol. in-8°. — **Li ars d'amour**, etc., publié par M. J. Petit. 1866-1872, 2 vol. in-8°. — **OEuvres de Froissart** : *Chroniques*, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1867-1877, 26 vol. in-8°; — *Poésies*, publiées par M. Scheler. 1870-1872. 3 vol. in-8°; — *Glossaire*, publié par le même. 1874, un vol. in-8°. — **Lettres de Commines**, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1867, 3 vol. in-8°. — **Dits de Watriquet de Couvin**, publiés par M. A. Scheler. 1868, 1 vol. in-8°. — **Les Enfances Ogier**, publiées par le même. 1874, 1 vol. in-8. — **Bueves de Commarchis**, par Adenès li Rois, publié par le même. 1874, 1 vol. in-8°. — **Li Roumans de Berte aus grans piés**, publié par le même. 1874, 1 vol. in-8°. — **Trouvères belges du XIIe au XIVe siècle**, publiés par le même. 1876, 1 vol. in-8°. — Nouvelle série, 1879, 1 vol. in-8°. — **Li Bastars de Bullion**, publié par le même. 1877, 1 vol. in-8°. — **Récits d'un Bourgeois de Valenciennes** (**XIVe siècle**), publiés par M. le baron Kervyn de Lettenhove. 1877, 1 vol. in-8°. — **OEuvres de Ghillebert de Lannoy**, publiées par M. Potvin. 1878, 1 vol. in-8°. — **Poésies de Gilles li Muisis**, publiées par M. Kervyn de Lettenhove. 1882, 2 vol. in-8°. — **OEuvres de Jean Lemaire de Belges**, publiées par M. J. Stecher. 1882, 3 vol. in-8°. — **Li Regret Guillaume**, publié par M. A. Scheler. 1882, vol. in-8°.

Commission royale d'histoire.

Collection de Chroniques belges inédites, publiées par ordre du Gouvernement; 67 vol. in-4°. (Voir la liste sur la couverture des Chroniques.)

Comptes rendus des séances, 1re série, avec table (1837-1849), 17 vol. in-8°. — 2me série, avec table (1850-1859), 13 vol. in-8°. — 3me série, avec table (1860-1872), 15 vol. in-8°. — 4me série, tomes I-XII (1873-1884).

Annexes aux *Bulletins*, 14 volumes in-8°. (Voir la liste sur la couverture des Chroniques ou des Bulletins.)

Commission pour la publication d'une Biographie nationale.

Biographie nationale, t. à I VIII (Ier et 2e fasc.). Bruxelles, 1866-1884; 7 vol. et 2 fasc. gr. in-8°.

√

3 2044 093 256 659